

**UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ”
DIN CHIȘINĂU**

Cu titlu de manuscris

CZU: 37.091(043.3)

SANDULEAC SERGIU

**TEORIA ȘI METODOLOGIA DEZVOLTĂRII ȘI
EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI
(FORMAREA INIȚIALĂ ȘI CONTINUĂ)**

531.01 – Teoria generală a educației

Teză de doctor habilitat în științe ale educației

Consultant științific: _____ **Larisa CUZNEȚOV,**
prof. univ., dr. hab. în pedagogie

Autor: _____ **Sergiu SANDULEAC,**
conf. univ. dr.

CHIȘINĂU, 2024

© Sanduleac Sergiu, 2024

CUPRINS

ADNOTARE	6
ANNOTATION.....	7
LISTA TABELELOR.....	8
LISTA FIGURILOR.....	10
LISTA ABREVIERILOR.....	14
INTRODUCERE.....	16
1. ABORDĂRI TEORETICE ALE DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE ÎN CONTEXTUL PROFESIONALIZĂRII CADRELOR DIDACTICE	
1.1. Cadrul noțional al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice.....	36
1.2. Dimensiunea epistemologică a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.....	51
1.3. Alfabetizarea științifică – perspectivă integratoare a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice.....	66
1.4. Concluzii la capitolul 1.....	76
2. CONFIGURAȚII CONCEPTUALE ALE DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE	
2.1. Premise neurobiologice, posibilități, legi neuropsihologice și convergențe pedagogice modelatoare în dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice.....	78
2.2. Coordonate epistemologice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice din perspectiva profesionalizării cadrelor didactice.....	91
2.3. Valoarea psihopedagogică și filosofică a dezvoltării gândirii științifice în formarea profesională a pedagogilor.....	107
2.4. Metacogniția și gândirea critică – mobiluri teoretico-aplicative determinante în dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi.....	120
2.5. Concluzii la capitolul 2	124
3. FUNDAMENTAREA PRAXIOLOGICĂ A DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI	
3.1. Tendințe de reconfigurare a procesului educațional din perspectiva dezvoltării gândirii științifice la elevi în contextul profesionalizării pedagogice.....	128
3.2. Dimensiunea pragmatică de dezvoltare a gândirii științifice în postmodernitate.....	142

3.3. Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.....	163
3.4. Concluzii la capitolul 3.....	172
4. COORDONATA EXPERIMENTALĂ A DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI	
4.1. Nivelul competențelor profesionale ale pedagogilor în contextul dezvoltării și eficientizării gândirii științifice.....	175
4.2. Instrumente de evaluare a nivelului dezvoltării gândirii științifice la pedagogi.....	213
4.3. Tehnologii educaționale de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi.....	231
4.4. Concluzii la capitolul 4.....	241
5. VALIDAREA EXPERIMENTALĂ A MODELULUI PEDAGOGIC DE DEZVOLTARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI	
5.1. Designul experimentului pedagogic realizat în cadrul formării inițiale și continue a pedagogilor.....	245
5.2. Experimentarea metodologiei de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi: proces integral.....	252
5.3. Experimentarea sistemului de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la studenții-pedagogi.....	275
5.4. Concluzii la capitolul 5.....	288
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	290
BIBLIOGRAFIE.....	298
ANEXE	
Anexa 1. Glosar.....	331
Anexa 2. Aplicații practice/educative de dezvoltare a gândirii științifice la elevi din perspectiva teoriei enneatipurilor.....	341
Anexa 3. Probele pentru evaluarea și valorificarea gândirii științifice la liceeni, studenți- pedagogi și masteranzi.....	344
Anexa 4. Chestionar – aplicație preliminar de identificare a reprezentărilor cu privire la gândirea științifică.....	349
Anexa 5. Chestionar – aplicație de identificare a nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi.....	351
Anexa 6. Lista experților implicați în cercetare.....	355
Anexa 7. Activitatea sistemului nervos central și periferic. Dinamica activității corticale...	356

Anexa 8. Importanța funcționării neuromediatorilor.....	364
Anexa 9. Mecanismul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi: abordare structural- analitică.....	368
Anexa 10. Metode și strategii de dezvoltare-eficientizare a GȘ la elevi din perspectiva euristicii.....	372
Anexa 11. Valori ale instruirii și educației științifice vs valori ale DEGS.....	375
Anexa 12. Rezultatele statistice ale investigării subiecților implicați în experimentul de constatare.....	376
Anexa 13. Rezultatele validării Chestionarelor din anexa 4 și 5.....	380
Anexa 14. Rezultatele obținute în experimentul formativ (cadre didactice).....	385
Anexa 15. Rezultatele obținute în experimentul formativ (studenții-pedagogi).....	409
Anexa 16. Studiul secvențial de analiză a curricula disciplinară (instituții preuniversitare)....	423
Anexa 17. Recomandări de dezvoltare-eficientizare a GȘ pentru studenții-pedagogi de la programele de masterat.....	425
Anexa 18. Certificate de implementare.....	442

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

CURRICULUM VITAE

ADNOTARE

Sanduleac Sergiu, Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă) Teză de doctor habilitat în științe ale educației, Chișinău, 2024

Structura tezei. Teza cuprinde adnotări, lista tabelelor, lista figurilor, lista abrevierilor, introducere, cinci capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 386 titluri, 20 anexe, glosar de termeni și este perfectată pe 300 pagini, inclusiv 51 de figuri și 26 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 35 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: gândire, gândire științifică, neurodidactică, gândire critică, gândire pedagogică, dezvoltare, eficientizare, formare, modelare, profesionalizare, alfabetizare științifică, instruire și educație științifică, cadre didactice, studenți-pedagogi, formare inițială, formare continuă, sistem cognitiv, educație cognitivă, metacogniție, cunoștințe declarative, cunoștințe factuale, cunoștințe conceptuale, cunoștințe procedurale.

Scopul cercetării constă în conceptualizarea, fundamentarea și validarea teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi, structurate în *Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*.

Obiectivele cercetării: Examinarea aspectelor epistemologice a problemei prin analiza abordărilor teoretice, determinarea specificului conceptelor fundamentale și operaționale în cadrul de referință al dezvoltării-eficientizării gândirii științifice la pedagogi; Determinarea semnificației și a coordonatelor dezvoltării-eficientizării gândirii științifice în contextul profesionalizării cadrelor didactice; Sintetizarea tendințelor generale privind raportul gândire științifică – gândire critică – metacogniție – educație și instruire științifică; Stabilirea factorilor, legităților, condițiilor psihopedagogice și principiilor dezvoltării-eficientizării gândirii științifice în formarea inițială și continuă a cadrelor didactice; Fundamentarea cadrului strategic și tehnologic al dezvoltării-eficientizării gândirii științifice la pedagogi, corelat cu educația și instruirea științifică a elevilor; Elaborarea și fundamentarea metodologiei dezvoltării-eficientizării gândirii științifice la pedagogi; Elaborarea, fundamentarea și validarea experimentală a Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (care include teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice); Demonstrarea funcționalității și valorii teoretice - aplicative a constructelor de bază ale Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice și a Programului integrat de educație și instruire științifică a elevilor (din învățământul preuniversitar).

Noutatea și originalitatea științifică a cercetării rezidă în elaborarea și fundamentarea științifică a *Teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, obiectivată într-un ansamblu de instrumente cu caracter epistemologic și aplicativ, care a fost validat în cercetarea experimentală.

Noua direcție de cercetare: *Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*. Rezultatele științifice care au condus la argumentarea noii direcții de cercetare sunt circumscrise unei concepții de natură *neuropsihopedagogică*, fundamentată în rezultatul studiului teoretic al conceptualizării acestuia; a efectuării cercetărilor consistente a cadrului experiențial și a celui experimental. Demersul investigativ a permis să demonstrăm că teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi face parte din teoria generală a educației și se constituie ca o abordare amplă inter-, pluri- și transdisciplinară de complexitate majoră epistemologică, pedagogică, psihoneurobiologică și filosofică. Concepția se bazează pe ideea postulată în formula: gândirea științifică reprezintă un proces cognitiv superior, care necesită o exersare pedagogică sistematică, multinivelară și multispectrală a potențialului intelectual uman.

Rezultatele principale noi pentru știință, care au condus la noua direcție de cercetare sunt configurate în următoarele entități: A fost clarificat prin actualizarea conceptelor fundamentale și operaționale din perspectiva sociopsihopedagogică *cadrul noțional al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*. Au fost aplicate abordările cognitiv-constructiviste în combinație cu cele neurodidactice pentru eficientizarea gândirii științifice. S-a elaborat o *Matrice a definițiilor gândirii științifice*, evidențiindu-se astfel axele individuale și profesionale de dezvoltare a gândirii științifice. A fost formulată definiția gândirii științifice abordată din perspectiva unui proces psihic superior, manifestat în situații complexe. A fost explicat *fenomenul transpoziției neurodidactice*, ce constă în transferul cunoștințelor în conținuturi didactice. În urma demersurilor experimentale s-a generat o nouă direcție epistemologică și pedagogică, susținută de teorii și legi specifice dezvoltării gândirii științifice. A fost elaborat și validat *Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*.

Semnificația teoretică a lucrării: constă în conceptualizarea perspectivei de dezvoltare, formare, eficientizare a gândirii științifice din perspectiva profesionalizării cadrelor didactice, raportate la învățarea pe tot parcursul vieții în vederea evidențierii tendințelor de reconfigurare a procesului educațional în școala contemporană. Totodată, s-a evidențiat perspectiva dezvoltării gândirii științifice la elevi prin stabilirea confluentei factorilor și condițiilor dezvoltării acestora la pedagogi. Cercetarea propune definirea conceptelor de: *gândire științifică, dezvoltare, eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice, formare, modelare, alfabetizare științifică, educație și instruire științifică, educație cognitivă, neurodidactică, metacogniție, profesionalizarea carierei didactice în contextul valorificării convergențelor pedagogice modelatoare și a transpoziției neurodidactice, care constă în transferul cunoștințelor în conținuturi didactice*. Conceptualizarea realizată și sintetizarea analitico-hermeneutică a tendințelor și perspectivelor actuale a procesului de formare profesională inițială și continuă a permis să determinăm temeiurile epistemologice și axiologice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi, să elaborăm legitățile și principiile, modelul pedagogic și să fundamentăm direcția de cercetare a TMDEGS.

Valoarea aplicativă a lucrării: *Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi* și formarea gândirii științifice la elevi asigură modernizarea și inovarea tehnologiei practicilor educaționale din perspectiva instruirii și educației științifice a elevilor prin sporirea profesionalizării cadrului didactic și plasarea acestuia la un nou nivel de conștientizare a rolului său în calitate de facilitator de gândire, generare a noi idei de învățare și dezvoltare a cunoașterii. În baza acestei direcții de cercetare au fost elaborate cursuri noi pentru ciclul II de studii *Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi*, un ghid metodologic pentru cadrele didactice: *Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative (relevarea perspectivelor micro- și macro-structurale)*.

Implementarea rezultatelor cercetării. Rezultatele cercetării au fost utilizate în formarea inițială în cadrul programelor de mobilitate academică internațională *Erasmus Plus* în Serbia, România, precum și în formarea continuă a cadrelor didactice în cadrul a proiectelor internaționale: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice (CPOED)* cu cifrul nr. 20.70086.32/COV (70105); în cadrul ofertei Orizont 2020, și *Pedagogical measures to increase learning efficiency by promoting scientific thinking during the protracted crisis caused by the pandemic Covid-19* cu cifrul nr. IN 2020-73615; în cadrul ofertei Civil Society Scholar Award (CSSA) of the Open Society Foundations. De asemenea, rezultatele cercetării au fost integrate în proiectul național: *Aspecte psihosociale ale securității psihologice și manifestările ei în plan social la copii*, cu cifrul nr. 20.80009.0807.31. La fel, rezultatele cercetării sub formă de module ale cursurilor predate au fost integrate în procesul didactic de pregătire și formare a studenților, masteranzilor și doctoranzilor la facultățile de pedagogie din instituțiile superioare de învățământ din Republica Moldova. De asemenea, au fost incluse în cadrul cursurilor de formare continuă organizate în instituțiile de învățământ preșcolar, preuniversitar și universitar (instituții de educație timpurie, gimnazii, licee, școli profesionale, colegii și centre de excelență, universități), experiment-pilot din Republica Moldova și România.

ANNOTATION

Sanduleac Sergiu, Theory and methodology of development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues (initial and continuing training), Habilitation Thesis in Educational Sciences, Chisinau, 2024

Thesis Structure: The thesis contains the annotations, a list of tables, a list of figures, a list of abbreviations, an introduction, five chapters, general conclusions, and recommendations, a bibliography of 386 titles, 18 appendices, a glossary of terms, and is finalised on 300 pages, including 51 figures and 26 tables. The results are published in 35 scientific papers.

Keywords: thinking, scientific thinking, neurosciences, neurodidactics, critical thinking, pedagogical thinking, development, efficiency, training, modelling, professionalisation, scientific literacy, training and science education, teachers, student-teachers, initial training, continuous training, cognitive system, cognitive education, metacognition, declarative knowledge, factual knowledge, conceptual knowledge, procedural knowledge.

Research Aim: consists of substantiating and validating the theory and methodology of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues structured in the *Pedagogical Model of Development and Effectiveness of Scientific Thinking in pedagogues*.

Research Objectives: Examination of the epistemological aspects of the problem by analysing theoretical approaches, determining the specificity of fundamental and operational concepts in the frame of reference of the development-effectiveness of scientific thinking in pedagogues; Determination of the significance and coordinates of the development-effectiveness of scientific thinking in the context of teacher professionalisation; Synthesising the general trends concerning the relationship between scientific thinking - critical thinking - metacognition - scientific education and training; Establishing the factors, laws, psycho-pedagogical conditions and principles of development-effectiveness of scientific thinking in initial and in-service teacher education; substantiation of the strategic and technological framework of the development-effectiveness of scientific thinking in pedagogues, correlated with the scientific education and training of pupils; elaboration and substantiation of the methodology of the development-effectiveness of scientific thinking in pedagogues; elaboration, substantiation and experimental validation of the Pedagogical Model of Development and Effectiveness of Scientific Thinking in pedagogues (including the theory and methodology of the development and effectiveness of scientific thinking); Demonstration of the functionality and theoretical-applicative value of the basic constructs of the Pedagogical Model of Development and Effectiveness of Scientific Thinking and the Integrated Programme of Scientific Education and Instruction of Pupils (in pre-university education).

The scientific novelty and originality of the research lies in the elaboration and scientific substantiation of the theory and methodology of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues, objectified in a set of epistemological and applicative tools, which has been validated in experimental research.

New Research Direction: *Theory and methodology of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues*. The scientific results that led to the argumentation of the new research direction are circumscribed to a neuropsychopedagogical conception, based on the result of the theoretical study of its conceptualisation; the consistent research of the experiential and experimental framework. The investigative approach allowed to demonstrate that the theory and methodology of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues is a part of the general theory of education and is constituted as a broad inter-, pluri- and transdisciplinary approach of major epistemological, pedagogical, psychoneurobiological and philosophical complexity. The concept is based on the idea postulated in the formula: scientific thinking is a higher cognitive process, which requires a systematic, multilevel and multispectral pedagogical exercise of human intellectual potential.

The fundamentally new results for science, which that led to the new research direction, are configured in the following entities: The *notional framework of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues* was clarified by updating the fundamental and operational concepts from the socio-psychopedagogical perspective. Cognitivist-constructivist approaches in combination with neurodidactic approaches have been applied for the effectiveness of scientific thinking. A *Matrix of definitions of scientific thinking* was elaborated, thus emphasising the individual and professional axes of scientific thinking development. *The definition of scientific thinking* approached from the perspective of a higher psychic process, manifested in complex situations, was formulated. *The phenomenon of neurodidactic transposition*, which consists in the transfer of knowledge into didactic content, was explained. As a result of the experimental approaches, a new epistemological and pedagogical direction was generated, supported by theories and laws specific to the development of scientific thinking. The pedagogical *Model of development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues* was developed and validated.

Theoretical significance of the work: consists in conceptualising the perspective of development, training, and making scientific thinking more efficient from the perspective of teachers' professionalisation, in relation to lifelong learning in order to highlight the trends of reconfiguration of the educational process in contemporary schools. At the same time, the perspective of the development of scientific thinking in pupils was emphasised by establishing the confluence of factors and conditions for its development in pedagogues. The research proposes the definition of the concepts of: scientific thinking, development, making scientific thinking effective in teachers, training, modelling, scientific literacy, scientific education and instruction, cognitive education, neurodidactics, metacognition, professionalisation of the teaching career in the context of the valorisation of pedagogical modelling convergences and neurodidactic transposition, which consists in the transfer of knowledge into didactic content. The conceptualisation and analytical-hermeneutic synthesis of the current trends and perspectives of the process of initial and continuing professional training allowed to determine the epistemological and axiological foundations of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues, to elaborate the laws and principles, the pedagogical model and to base the research direction of theory and methodology of development and effectiveness of scientific thinking development.

Applicative Value of the research: *The theory and methodology of the development and effectiveness of scientific thinking in pedagogues* and the formation of scientific thinking in students ensure the modernisation and innovation of the technology of educational practices from the perspective of scientific instruction and education of students by increasing the professionalism of the teacher and placing him/her at a new level of awareness of his/her role as a facilitator of thinking, generation of new ideas for learning and development of knowledge. On the basis of this research direction, new courses were developed for the second cycle of studies Theoretical and applied foundations of the development of scientific thinking in pedagogues, a methodological guide for teachers: Development of scientific thinking in teachers: theoretical and applied foundations (revealing the macro-structural perspective).

Implementation of Research Results: The results of the research have been used in initial training within the *Erasmus Plus* international academic mobility programmes in Serbia, Romania, as well as in in-service teacher training within the international projects *Pedagogical conditions for optimising learning in post pandemic crisis through the development of scientific thinking* (CPOED) with the number no. 20.70086.32/COV (70105), in the framework of the Horizon 2020 call, and *Pedagogical measures to increase learning efficiency by promoting scientific thinking during the protracted crisis caused by the pandemic Covid-19* under the call no. IN 2020-73615, within the Civil Society Scholar Award (CSSA) of the Open Society Foundations, and they were also integrated into the national project: *Psychosocial aspects of psychological security and its social manifestations in children*, with the number 20.80009.0807.31. The research results in the form of modules of the courses taught were integrated into the didactic process of preparation and training of students, master's and doctoral students at the faculties of pedagogy of higher education institutions in the Republic of Moldova. They were also included in the in-service training courses organised in pilot pre-school, pre-university, and university educational institutions (early childhood education institutions, secondary schools, high schools, vocational schools, colleges and centres of excellence, and universities) in the Republic of Moldova and Romania

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1.	– Matricea definițiilor gândirii științifice.....	58
Tabelul 1.2.	– Criterii și caracteristici ale alfabetizării științifice a pedagogilor.....	69
Tabelul 1.3.	– Criteriile ce indică succesul în dezvoltarea-eficientizarea și consolidarea gândirii științifice.....	72
Tabelul 2.1.	– Coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ la cadrele didactice.....	101
Tabelul 2.2.	– Comparăția supozițiilor din modelul pedagogic clasic de predare și modelul andragogic de învățare.....	115
Tabelul 3.1.	– Sinteza competențelor-cheie conform abordărilor OECD pe tot parcursul vieții.....	132
Tabelul 3.2.	– Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții.....	134
Tabelul 3.3.	– Sinteza valorilor-funcții prezente la nivelul emisferelor cerebrale.....	146
Tabelul 3.4.	– Competențe de ordin cognitiv superior rezultante din activitatea emisferelor cerebrale	147
Tabelul 3.5.	– Metodologia acțional-operatorie a dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi.....	170
Tabelul 4.1.	– Designul experimental al cercetării.....	176
Tabelul 4.2.	– Coeficientul Alpha Cronbach.....	183
Tabelul 4.3.	– Indicele coeficientului Alfa Cronbach în cazul eliminării unui item.....	184
Tabelul 4.4.	– Indicatorii și descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.....	188
Tabelul 4.5.	– Cunoștințe privind condițiile necesare pentru facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi.....	196
Tabelul 4.6.	– Referențialul de evaluare și apreciere a nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la cadrele didactice (Evaluare formativă-textul științific).....	217
Tabelul 4.7.	– Programul de formare profesională continuă Dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice.....	227
Tabelul 4.8.	– Procente de variație a valorilor proprii ale factorilor subscalei (<i>Eigenvalues variance percentages of subscales` factors</i>).....	229

Tabelul 5.1.	– Analiza omogenității grupurilor <i>Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice</i> (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney.....	254
Tabelul 5.2.	– Analiza diferențelor grupurilor <i>Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice</i> (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney.....	255
Tabelul 5.3.	– Analiza diferențelor la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon.....	263
Tabelul 5.4.	– Analiza diferențelor la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon.....	266
Tabelul 5.5.	– Analiza omogenității grupurilor <i>Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice</i> (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney.....	276
Tabelul 5.6.	– Analiza diferențelor grupurilor <i>Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice</i> (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney.....	277
Tabelul 5.7.	– Analiza diferențelor la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon.....	281
Tabelul 5.8.	– Analiza diferențelor la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon.....	284

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1.	– Ansamblul intervențiilor exercitate în vederea eficientizării nivelului de dezvoltare a gândirii științifice (autor S. Sanduleac).....	40
Figura 1.2.	– Integralitatea componentelor procesului de formare a cadrelor didactice..	51
Figura 1.3.	– Similitudini în dezvoltarea gândirii științifice a pedagogilor: corelarea teoretică cu nivelurile sistemului cognitiv și tipurile de gânditori (autor S. Sanduleac).....	65
Figura 1.4.	– Modelul SDDS al raționamentului științific (autor D. Klahr).....	70
Figura 2.1.	– Alternative funcționale ale aplicării experienței stilurilor de învățare (autor D. Kolb, 1989).....	105
Figura 2.2.	– Mecanismul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi.....	109
Figura 3.1.	– Portretul profesional al studentului-pedagog ce posedă gândire științifică..	156
Figura 3.2.	– Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.....	165
Figura 4.1.	– Definirea gândirii științifice din perspectiva cadrelor didactice (constatare).....	191
Figura 4.2.	– Distribuția rezultatelor privind nivelul cunoștințelor despre conceptele de bază ale gândirii științifice (constatare).....	192
Figura 4.3.	– Rolul cogniției și metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice (constatare).....	193
Figura 4.4.	– Distribuția rezultatelor privind relația dintre cogniție, metacogniție și gândire științifică.....	194
Figura 4.5.	– Distribuția rezultatelor privind cunoștințele corelate la condițiile necesare pentru facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi.....	197
Figura 4.6.	– Valorificarea cunoștințelor prin metode și procedee de dezvoltare a gândirii științifice la elevi.....	198
Figura 4.7.	– Distribuția rezultatelor privind metodele și procedeele aplicate în dezvoltarea gândirii științifice la elevi.....	199
Figura 4.8.	– Profilul de personalitate al elevului, centrat pe dezvoltarea gândirii științifice (din perspectiva pedagogilor).....	200
Figura 4.9.	– Distribuția rezultatelor privind trăsăturile de personalitate identificate de pedagogi necesare pentru dezvoltarea gândirii științifice la elevi.....	201

Figura 4.10.	– Abilități de dezvoltare a unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi în dezvoltarea gândirii științifice.....	203
Figura 4.11.	– Distribuția rezultatelor privind facilitarea dezvoltării unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice la elevi.	204
Figura 4.12.	– Propuneri și viziuni cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi (la disciplinele de studiu).....	205
Figura 4.13.	– Distribuția rezultatelor privind propunerile de dezvoltare a gândirii științifice la elevi la orele de clasă.....	206
Figura 4.14.	– Portretul profesional al cadrului didactic care manifestă gândire științifică (viziunile pedagogilor).....	209
Figura 4.15.	– Distribuția rezultatelor privind viziunile pedagogilor cum ar trebui să fie un cadru didactic care manifestă gândire științifică.....	209
Figura 4.16.	– Modalități de dezvoltare a gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale.....	211
Figura 4.17.	– Distribuția rezultatelor privind modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale.....	211
Figura 4.18.	– Modelul cu trei factori al Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice.....	230
Figura 4.19.	– Schema conceptuală a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.....	235
Figura 5.1.	– Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GE/pretest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)	255
Figura 5.2.	– Medianele scorurilor pentru GC/posttest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	256
Figura 5.3.	– Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	257
Figura 5.4.	– Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	259

Figura 5.5.	– Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a treia parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	261
Figura 5.6.	– Medianele scorurilor pentru GE/pretest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)	264
Figura 5.7.	– Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	265
Figura 5.8.	– Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	265
Figura 5.9.	– Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	266
Figura 5.10.	– Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GC/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	267
Figura 5.11.	– Procesul integral al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice a cadrelor didactice.....	270
Figura 5.12.	– Competențe la nivel de cunoaștere a studenților-pedagogi.....	272
Figura 5.13.	– Competențe la nivel de cunoaștere a studenților-pedagogi.....	273
Figura 5.14.	– Competențe la nivel de cunoaștere a studenților-pedagogi.....	273
Figura 5.15.	– Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GE/pretest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții pedagogi (SCAAND-GȘCD).....	276
Figura 5.16.	– Medianele scorurilor pentru GC/posttest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții pedagogi (SCAAND-GȘCD).....	277

Figura 5.17. – Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții pedagogi (SCAAND-GȘCD).....	278
Figura 5.18. – Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	279
Figura 5.19. – Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a treia parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	280
Figura 5.20. – Medianele scorurilor pentru GE/pretest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	281
Figura 5.21. – Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	282
Figura 5.22. – Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	283
Figura 5.23. – Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	283
Figura 5.24. – Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GC/posttest la Scala – Chestionarul – aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD).....	285

LISTA ABREVIERILOR

AFC	– Analiza factorială confirmatorie
AFE	– Analiza factorială exploratorie
AMOS	– Analiza Structurilor de Moment (Analysis of Moment Structures)
APASEI	– Antrenamentul inițial, Planificarea, Adaptarea, Studiul activ, Evaluare, Implementare
CPOED	– Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice
DEGȘ	– Dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice
ECD	– Emisfera cerebrală dreaptă
ECS	– Emisfera cerebrală stângă
Exp	– Experiment
GC	– grup de control
GE	– grup experimental
GȘ	– Gândire științifică
ÎTPV	– Învățare pe tot parcursul vieții
MDGȘEP	– Metoda dezvoltării gândirii științifice prin experimente pedagogice
MDL	– Modelul de învățare pe domeniu
MIERCT	– Metoda învățării-studierii epistemologic-reflexive prin comentariul de text
MLAP	– Metoda lecturii aprofundate și performante
MSÎOȘ	– Metoda studiului și învățării prin observare științifică
OECD	– Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică
Pr.	– Principiu
RICAR	– Răsfoire, întrebări, citire propriu-zisă, aprofundare și recapitulare
RMSEA	– Rădăcina Erorii Medii la Pătrat (Root Mean Square Error of Approximation)
ROSE	– Relevanța Educației Științifice (Relevance of Science Education)
S.	– Subiecți
SDDS	– Descoperirea Științifică ca Căutare Duală (Scientific Discovery as Dual Search)
SEM	– Modelare prin Ecuații Structurale (Structural Equation Modeling)
SN	– Sistem nervos
SNC	– Sistem nervos central
STEAM	– Știință, tehnologie, inginerie, arte, matematică

- STEM** – Știință, tehnologie, inginerie, matematică
- STREAM** – Știință, tehnologie, citire și scriere, inginerie, arte, matematică
- TIMSS** – Tendințe în studiul internațional al matematicii și științei
(Trends in International mathematics and science study)
- TMDEGS** – Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
- UNESCO** – Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură
- ZPD** – Zona de Dezvoltare Proximă

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei abordate.

Știința a adus o schimbare în stilul nostru de viață și, de asemenea, schimbări enorme în modul nostru de gândire, atitudini și perspective noi etc. În ziua de astăzi știința face parte din viața noastră de zi cu zi. Aceasta are un rol important major în epoca actuală pentru a satisface nevoile și dorințele populației și a devenit una dintre activitățile umane de bază, interconectate la numeroase domenii de studiu. Studiul științei ne dezvoltă abilitatea de a genera multe întrebări, de a selecta și colecta informații utile, de a elabora și verifica informații, a organiza și testa variate ipoteze și idei, a rezolva probleme și, în final, a aplica eficient ceea ce am învățat. Prin urmare, dezvoltarea gândirii științifice în *contextul educației permanente/ învățării pe tot parcursul vieții* și din perspectivă holistică de abordare a devenit în pedagogia postmodernă un subiect actual și dezbătut în toate sistemele de învățământ.

Studiul științei aduce schimbări de comportament atât în rândul elevilor, tinerilor, cât și în rândul profesioniștilor de orice categorie și domeniu, inclusiv al cadrelor didactice, care sunt actorii și promotorii esențiali ai dezvoltării gândirii științifice la generația în creștere. Formarea gândirii științifice asigură dezvoltarea potențialului intelectual al individului, oferă posibilități pentru manifestarea imaginației, creativității, aptitudinilor generale și speciale, contribuie la valorificarea activităților de muncă într-un mod optim și original. În plus, știința ca subiect și ca obiect de studiu are un șir de priorități valoroase care conferă instruirii nu numai rigurozitate epistemologică și morală, ci oferă și posibilități de a antrena individul în procesul de reflecție, de aprofundare a cunoașterii prin cercetare și descoperire, elaborare de judecăți și de raționamente logice, de formare a unității dintre conștiință și conduită și dezvoltă capacitatea de a elabora concluzii pertinente privind problematica existențială a lumii contemporane [240].

Documentele internaționale reclamă o marcantă schimbare de optică în concepția formării profesionale a cadrului didactic, fapt ce se reflectă în: *Strategia Centrului Comun de Cercetare 2030 a Comisiei Europene* [359]; Prioritățile strategice la nivel european de a promova cultura cercetării și de a crea un cetățean alfabetizat științific [340; 359]; Solicitățile Consiliului European din 2018 cu privire la aprofundarea capacității de inovare a Uniunii Europene [219]; Revizuirea concepției cu privire la alfabetizarea științifică de către *Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică* (OECD), anul 2015 [326]; Raportul *Consiliului Național de Cercetare al Statelor Unite* din anul 2007 [227]; lucrările celei de-a 46-a sesiuni a *Conferinței Internaționale pentru Educație din Geneva* (5-8 septembrie 2001) [341] etc. Importante sunt și *Recomandările din 1993 a Asociației Americane pentru Avansarea Științei cu*

privire la criteriile de referință pentru alfabetizarea științifică a populației [225]. În acest context, menționăm documentele de politici statale și educaționale ale Republicii Moldova. Astfel, în articolul 3 din *Codul Educației al Republicii Moldova* se pune accent pe dezvoltarea *competențelor științifice din perspectiva formării continue a adulților ca o componentă a învățării pe tot parcursul vieții*, care asigură acces permanent la știință, informație, cultură, în vederea adaptării flexibile a individului la noile realități socioeconomice în continuă schimbare și în scopul dezvoltării competențelor necesare pentru activitatea profesională și socială [23, p. 2]. Alte două documente importante, *Prevederile din Planul de Acțiuni Uniunea Europeană – Moldova: Cercetare, dezvoltare și inovație* [102, p. 36] și *Strategia Europeană a Republicii Moldova*, corelate cu practicile Uniunii Europene, prevăd strategii pe termen scurt și mediu de dezvoltare a științei ca prioritate națională [155, p. 504].

În această ordine de idei, studiul atitudinii științifice și interesului științific, dar și a potențialului de dezvoltare a gândirii științifice a elevilor din învățământul preuniversitar constituie prerogativa numărul unu în schimbarea opticii privind cultivarea perspectivă a tinerei generații [281], care, evident, ar fi realizabilă doar din perspectiva profesionalizării cadrului didactic, abordat ca promotor al valorilor științifice, cu accent pe dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice a elevilor.

Analiza literaturii de specialitate [12; 171; 172; 281 etc.] demonstrează elocvent faptul că odată cu dezvoltarea neuroștiințelor care promovează *metagândirea* [213] și cu apariția rețelelor globale de informare, rolul profesorului se schimbă, asociindu-se cu direcția construirii procesului de învățare din perspectiva dezvoltării gândirii științifice și a tehnologiei de cercetare accesibilă celor care trăiesc o practică de investigație zilnică. Analizând și sintetizând preocupările legate de formarea integrală a personalității copilului și asigurarea unei educații de calitate, menționăm că una dintre prioritățile asigurării calității studiilor preuniversitare o reprezintă dezvoltarea gândirii științifice a elevilor de la toate treptele de învățământ, fapt care reclamă formarea cadrelor didactice în direcția eficientizării gândirii științifice în procesul de formare profesională inițială și continuă.

Așadar, în noile condiții, motivația alegerii temei de cercetare rezidă în necesitatea dezvoltării gândirii științifice, în cadrul căreia formarea competențelor de cercetare devine o prioritate educațională, ceea ce explică interesul pentru acest subiect al teoreticienilor și practicienilor din domeniul științelor educației.

Totdată, dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice este un subiect actual în condițiile în care sistemul de învățământ s-a ciocnit cu o provocare nemaipomenită, condiționată atât de pandemia Covid-19, cât și de realitățile existente legate de învățământul online,

tehnologiile informaționale și dezvoltarea *neuroștiințelor cognitive* la general și a *neurodidacticii* în special [90]. Implicarea și motivația insuficientă a elevului față de studii, tranziția de la învățământul tradițional la învățământul online, nivelul insuficient al managementului clasei de elevi în procesul democratizării relațiilor sociale și multe alte provocări cu care se confruntă pedagogii astăzi, inclusiv schimbarea modului de gândire a tinerei generații, reprezintă doar câteva probleme care necesită soluționare stringentă [128]. Așadar, în contextul școlii contemporane, pedagogii se confruntă cu o *serie de probleme complexe*, ce reflectă un nivel insuficient de dezvoltare a sistemului cognitiv al elevilor; incapacitatea acestora de a elabora inferențe, judecăți și raționamente pertinente și modul precar în care tinerii accesează și procesează informația. Deci, una dintre dificultățile majore parvine de la *digitalizarea și concentrarea atenției exagerate, uneori neargumentate* asupra informațiilor online de orice gen. Elevii se confruntă cu o avalanșă de conținuturi digitale; fac abuz de utilizarea gadgeturilor și internetului, care au devenit surse principale de informare și divertisment, limitând capacitatea pedagogilor de a menține interesul elevilor pentru activitățile educaționale. Astfel, cadrul didactic, intră în concurență directă cu posibilitățile tehnologiilor și mijloacelor digitale, care sunt enorme. O altă provocare o reprezintă *subminarea dezvoltării gândirii analitice și a gândirii critice* (componente importante a GȘ), aflate sub influența puternică a dezvoltării *gândirii de tip clipping/ de moment*. Fenomenul *gândirii de tip clipping* devine tot mai pronunțat, tinerii obișnuindu-se cu perceperea informațiilor rapide, fragmentare, superficiale, oferite de secvențele video și alte resurse online. Amenințările promovării necontrolate ale dezvoltării *intelectului artificial*, la fel, pot contribui la o stagnare a valorificării GȘ, a gândirii critice și analitice, esențiale pentru procesul de cunoaștere și învățare autentică, dar și pentru a accede la un nivel superior de dezvoltare a potențialului intelectual uman. Accesul nelimitat la informație prin conținuturile digitale, nu numai că oferă o gamă variată de imagini, percepți și viziuni, dar și contribuie la o eterogenizare a grupurilor de elevi. *Nivelurile superficiale și variate de pregătire și dezvoltare a elevilor* plasează pedagogii în situația de a se confrunța cu indivizi la care sistemul cognitiv (*cunoștințele, nivelul de procesare, nivelul algoritmic-reprezentational, nivelul implementational*) și metacogniția sunt insuficient dezvoltate. Diferențele semnificative în pregătirea elevilor, abilitățile cognitive și motivația scăzută pot face *difficilă adaptarea la un program care ar corespunde nevoilor individuale ale elevilor*. Așadar, *integrarea tehnologiilor informaționale în procesul educațional*, creează noi dificultăți și contradicții pentru alfabetizarea științifică și dezvoltarea GȘ a elevilor în școala contemporană.

Din aceste considerente, în centrul atenției noastre este dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice a cadrelor didactice atât în cadrul formării inițiale, cât și în formarea continuă

a acestora. Experiența avansată demonstrează că anume un pedagog ce posedă gândire științifică este capabil să desfășoare și să monitorizeze eficient procesul de construire a cunoașterii elevilor, sprijinind dezvoltarea potențialului intelectual, a metacogniției și aprofundarea permanentă a sistemului cognitiv al acestora, corelându-l cu interacțiunile sociale; cu activitatea reflexivă și cultivarea deprinderilor de învățare pe tot parcursul vieții.

În acest context, considerăm oportun să menționăm că dezvoltarea gândirii științifice reprezintă pilonul decisiv ce ar permite elevului să depășească barierele generate de valorificare a sistemului online și a numeroaselor tehnologii informaționale, care, pe lângă confort și anumite beneficii, aduc și o daună imensă dezvoltării rațiunii umane, cogniției și metacogniției persoanei (dacă nu este utilizat corect și bine gândit). Sistemul educațional necesită și el o reconceptualizare și reconstrucție, pentru a deveni flexibil, rămânând permanent axat pe pregătirea specialiștilor competenți, indiferent la ce domeniu și context ne referim: pedagogie/ educație, psihologie, economie, matematică, industrie etc. În esență, toate au la bază un singur element-cheie – formarea persoanei competente și eficiente, care deține un potențial ce poate crea, inventa, cerceta, revoluționa variate domenii, valorificând activ gândirea științifică. Pentru a forma o astfel de persoană sistemul educațional universitar trebuie să se orienteze spre pregătirea cadrelor didactice centrate pe autocunoaștere și autoeficiență, axate pe dezvoltarea gândirii științifice.

Situația în domeniul de cercetare/ încadrarea temei în preocupările internaționale și naționale. Analizând literatura de specialitate [37; 30; 41; 73; 90; 58; 67 etc.] am constatat că problemele de ordin social și practic provoacă dificultăți și întrebări ce necesită studii tot mai complexe și aprofundate în domeniul dezvoltării gândirii științifice. Totodată, am stabilit și conștientizat aspectele ce urmează a fi cercetate. Acestea rezidă în explicarea esenței, specificului și ontogenezei gândirii științifice, determinarea modalităților și condițiilor de dezvoltare și eficientizare; iar precizarea componentelor GȘ, constituie punctul de plecare a cercetării noastre. De fapt, pentru prima dată, unele aspecte importante au fost prezentate în *modelul de învățare*, propus de J. Dewey [253; 254] și cercetările savanților: W. R. Torbert [363], B. L. Hall, R. Tandon [272], W. F. White [371] și alții.

Esența conceptului și unele definiții conexe gândirii științifice aflăm în cercetările lui J. S. Woolley și A. M. Deal [374], care au identificat și caracterizat abilitățile de analiză științifică, abilitățile procedurale, abilitățile experimentale și de investigație, deprinderile de gândire, abilitățile de cercetare științifică, abilitățile științifice de gândire; comportamentele direcționate de căutare și asimilare a cunoștințelor prin dezvoltarea GȘ etc.

Corelarea și studiul aprofundat al conceptelor de *știință, educație științifică și gândire științifică* au fost elucidate în lucrările lui C. И. Гессен [172]; K. Hoover, T. Donovan [278];

A. Moles [383]; C. Magno [314] etc. Un șir de aspecte importante privind *comportamentul investigativ/ de cercetare, abilitățile de gândire științifică și raționament* sunt reflectate în cercetările lui A. H. Поддъяков [199]; R. S. Mansfield, T. V. Busse, D. W. MacKinnon [357] etc. Valoroase sunt cercetările cu privire la trăsăturile de personalitate și creativitatea științifică efectuate de către D. N. Jackson și J. P. Rushton [279], G. J. Feist [263] etc.

Dacă ne referim la abordarea unor aspecte importante, centrate pe dezvoltarea GȘ în arealul nostru, apoi putem menționa cercetările lui I. Neacșu [90] axate pe medierea neuro-cognitivă a adaptării la noile situații de învățare, determinarea conexiunilor între gândirea umană și nucleul structural central al logicii învățării; cercetările lui Vl. Guțu [62; 63 etc] care țin de abordarea teleologică a competențelor în sistemul de învățământ; concepția învățării adulților și dezvoltarea cogniției acestora; *fundamentele teoretico-aplicative ale curriculumului școlar; precizarea și explicarea competențelor-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții* cu accent pe competențele transversale, care sunt orientate spre dezvoltarea GȘ; cercetările E. Joița [71], ce reflectă particularitățile educației cognitive, dezvoltarea metacogniției în baza paradigmei constructiviste, centrată pe formarea gândirii elevilor; cercetările realizate de Larisa Cuznețov [38; 39] cu privire la profesionalizarea cadrelor didactice din perspectivă sociopsihopedagogică de eficientizare a dezvoltării GȘ și autoactualizarea acestora pe tot parcursul vieții; cercetările lui M. Șleahțișchi [156; 157] ce țin de reprezentarea socială a gândirii științifice analizate prin prisma unor taxonomii de natură opozițională care influențează direct gândirea științifică, a preceptelor și a orientărilor acestora; cercetările realizate de Victoria Cojocar [25] care elucidează instruirea inovațională, strategiile acesteia, abordând-o ca o prioritate a transferului inovațional, ce presupune dezvoltarea GȘ. Totodată, considerăm importante cercetările lui D. Pătrașcu [95; 96], care țin de aspectele principale ale metodologiei cercetării și creativității psihopedagogice, inclusiv de tehnologiile educaționale valorificate în cadrul acestora și a abordării profesionalizării carierei didactice în contextul integralității componentelor procesului de formare a pedagogilor, realizate de V. Gh. Cojocar [24] etc.

Deși, tehnologiile informaționale aduc oportunități semnificative, există anumite contradicții legate de adaptarea și integrarea eficientă a elevului în noul proces de predare-învățare-evaluare. De aici se observă necesitatea formării continue a cadrelor didactice pentru a valorifica eficient *inovațiile tehnologice* într-o îmbinare optimă cu elementele clasice ale învățământului. O altă provocare în cadrul școlii contemporane o reprezintă problematica *gestionării grupurilor mari și managementul insuficient al emoțiilor, inclusiv al dependenței de gadgeturi* apărute pe fonul digitalizării. Astfel, elevii aduc cu ei o gamă largă de emoții și experiențe personale în clasă. Gestionarea acestor realități și dinamica complexe într-un cadru

amplu de învățare poate fi dificilă. În așa mod apare *problema adaptării la diversitatea stimulilor cognitivi și afectivi*. Pedagogii contemporani trebuie să fie pregătiți să adapteze optim *metodele de predare-învățare-evaluare* pentru a răspunde la competiția cu tehnologiile informaționale [128]. Reieșind din esența **contradicțiilor** cu care se confruntă școala contemporană se face observată necesitatea de *reconceptualizare și redimensionare a sistemului educațional*. Situația dată ne orientează spre realizarea educației și instruirii științifice a elevilor și dezvoltarea-eficientizarea gândirii științifice la cadrele didactice. Dezvoltarea gândirii științifice și schimbările contextuale apărute în procesul de formare al elevilor impun cadrele didactice să-și reevalueze și restructureze rolul și poziția în raport cu procesul său de formare, dar și cu cel al elevilor, cadrele didactice, fiind nu doar transmițători de informații, ci și ghizi, facilitatori, manageri și mentori capabili de autoperfecționare și autoactualizare permanentă.

Problema cercetării. În științele educației și practica instrucțională actuală s-a creat o situație contradictorie. Pe de o parte se observă o extindere și aprofundare a studierii cursurilor teoretice, care, formal contribuie la dezvoltarea gândirii științifice a studenților și pedagogilor, iar, pe de altă parte, metodologia și fundamentele teoretico-aplicative ale procesului vizat rămân cercetate insuficient și fragmentar, nefiind corelate cu principiile și strategiile educației științifice, legitățile neuroștiințelor pedagogice, inclusiv cu coordonatele învățării pe tot parcursul vieții. Astfel, este necesar de a găsi răspuns la întrebarea: ***în ce constă nucleul și structura epistemică a teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)?***

Scopul cercetării constă în conceptualizarea, fundamentarea și validarea teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi, structurate în *Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*.

Ipoteza cercetării: fundamentele științifice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi vor fi pertinente ca direcție distinctă de cercetare, dacă, acestea se vor constitui ca nucleu epistemic și structură teoretico-aplicativă ordonată a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice.

Obiectivele cercetării:

1. Examinarea aspectelor epistemologice a problemei prin analiza abordărilor teoretice, determinarea specificului conceptelor fundamentale și operaționale în cadrul de referință al dezvoltării-eficientizării gândirii științifice la pedagogi.
2. Determinarea semnificației și a coordonatelor dezvoltării-eficientizării gândirii științifice în contextul profesionalizării cadrelor didactice.

3. Sintetizarea tendințelor generale privind raportul *gândire științifică – gândire critică – metacogniție – educație și instruire științifică*.
4. Stabilirea factorilor, legităților, condițiilor psihopedagogice și principiilor dezvoltării-eficientizării gândirii științifice în formarea inițială și continuă a cadrelor didactice.
5. Fundamentarea cadrului strategic și tehnologic al dezvoltării-eficientizării gândirii științifice la pedagogi, corelat cu educația și instruirea științifică a elevilor.
6. Elaborarea și fundamentarea metodologiei dezvoltării-eficientizării gândirii științifice la pedagogi.
7. Elaborarea, fundamentarea și validarea experimentală a *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi* (care include teoria și metodologia DEGȘ).
8. Demonstrarea funcționalității și valorii teoretico - aplicative a constructelor de bază ale *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice*.

Reperetele epistemologice ale cercetării. Sinteza metodologiei de cercetare. Cercetarea se întemeiază pe idei, concepte, teorii cu privire la gândirea științifică din perspectivă pedagogică, psihologică, filosofică și sociologică; pe exigențele și prevederile documentelor normative naționale și internaționale; *pe unele concepții filosofice cu privire la importanța dezvoltării gândirii științifice* (Aristotel, Platon, [119], J. Dewey [253], Im. Kant, K. Popper [337] etc.). Aici se mai înscriu *teoriile cu privire la dezvoltarea gândirii și specificului gândirii* (П. И. Гальперин [106], H. Gardner [56], J. P. Guilford [26], J. Piaget [106], R.J. Sternberg [355], С. Л. Рубинштейн [204], А. Н. Леонтьев [182], Л. С. Выготский [170]); *teoriile și orientările neuropsihopedagogice cu privire la concepția dezvoltării gândirii științifice* (W. R. Torbert [363], B. L. Hall, R. Tandon [272], W. F. White [371], K. Dunbar [258], B. Koslowski [298], D. Kuhn [302], R. Paul, L. Elder [333], S. Schafersman [347], C. Zimmerman [376], L. Schauble [348], C. Magno [314] și alții). În cercetare ne-am mai axat pe: *conceptul și metodologia educației științifice, interesul, motivația și atitudinea pentru educația științifică* (С. И. Гессен [172], K. Hoover, T. Donovan [278], E. Har [274]); *viziunile și ideile privind influența și formarea trăsăturilor de personalitate în educația și creativitatea științifică* (R.S. Mansfield, T. V. Busse, D. W. MacKinnon [357], D.N. Jackson și J. P. Rushton [279], G. J. Feist [263], I. Mânzat [81], D. Pătrașcu [95; 96]); *principiile și strategiile educației cognitive și metacognitive* (M. Lebrun, I. Cerghit [20], E. Joița [71]); *coordonatele, principiile și strategiile neurodidacticii* (I. Neacșu [90], A. Britt [166], Т. Черниговская [213]); *concepția învățării adulților, dezvoltarea cogniției acestora și abordarea teleologică a competențelor în învățământ* (Vl. Guțu [62; 63 etc]); *strategiile de dezvoltare a GȘ prin intermediul*

autoactualizării cadrelor didactice (Larisa Cuznețov [38; 39]); *reprezentarea socială a gândirii științifice* (M. Șleahțișchi [157]); *integralitatea componentelor procesului de formare a cadrelor didactice* (Vasile Cojocaru [24]); *instruirea și transferul inovațional în pedagogie* (Victoria Cojocaru [25]); *normele internaționale cu privire la educația STEAM* [344]; *Educația centrată pe elev* [220], *principiile educației permanente UNESCO, conceptul de învățare pe tot parcursul vieții* [341].

La fel, cercetarea s-a bazat pe valorile epistemologice ale unor documente normative naționale și internaționale ca: *Codul Educației al Republicii Moldova* [23]; *Strategia Europeană a Republicii Moldova* [155]; *Legea educației naționale a României nr. 1/2011* [76]; *Strategia Centrului Comun de Cercetare 2030 a Comisiei Europene* [359]; *raportul grupului de experți în educația științifică către Comisia Europeană* [261].

Metodele aplicate în cercetarea științifică se constituie din **metode teoretice**: documentarea științifică, analiza fenomenelor pedagogice (analiză de sens, conceptuală, hermeneutică, argumentativă, structurală); sinteza (explicația și conceptualizarea, sistematizarea, generalizarea, etc); **metode practice**: experimentul pedagogic (eșantionarea, observația, conversația, metoda experților/Delphi, experiment preliminar; experiment de constatare, experiment formativ și de control); **metode statistico-matematice**: măsurarea corelației între variabile, analiza dispersională unifactorială ANOVA, analiza factorială exploratorie, regresia liniară statistică, modelarea structurală a ecuațiilor, calcularea indicilor de mărime a efectului, stabilirea semnificației diferențelor între eșantioane, calcularea cotelor procentuale, compararea mediilor/medianelor pentru eșantioane independente și eșantioane perechi.

Noutatea și originalitatea cercetării rezidă în elaborarea și fundamentarea științifică a *Teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi*, obiectivată într-un ansamblu de instrumente cu caracter epistemologic și aplicativ, care a fost validat în cercetarea experimentală.

Rezultatele științifice care au condus la argumentarea noii direcții de cercetare sunt circumscrise unei *concepții de natură neuropsihopedagogică*, fundamentată în rezultatul studiului teoretic al conceptualizării acestuia; a efectuării cercetărilor consistente a cadrului experiențial și a celui experimental. Demersul investigativ a permis să demonstrăm că teoria și metodologia DEGS la pedagogi face parte din teoria generală a educației și se constituie ca o abordare amplă inter-, pluri- și transdisciplinară de complexitate majoră epistemologică, pedagogică, psihoneurobiologică și filosofică. Concepția vizată se bazează pe ideea postulată în formula: gândirea științifică reprezintă un proces cognitiv superior, care necesită o exersare pedagogică sistematică, multinivelară și multiaspectuală a potențialului intelectual uman.

Rezultatele principal noi pentru știință obținute în cercetare sunt configurate în următoarele entități:

1. Cadrul noțional al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi se constituie din precizarea, delimitarea, reactualizarea și abordarea conceptelor fundamentale și operaționale din perspectiva sociopsihopedagogică. Instrumentarea teoretică s-a axat, în mod special, pe definirea noțiunilor de bază: *instruire și educație științifică; dezvoltare, formare, eficientizare și modelare; paradigmă, teorie, profesionalizarea cadrelor didactice.*

2. Abordarea cognitiv-constructivistă, neurobiologică și neurodidactică a dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi.

3. Determinarea și formularea caracteristicilor **generale ale GȘ, structurate în opt sarcini** esențiale, corelate cu funcțiile modelării activităților educaționale pentru diferite vârste ale elevilor și cu coordonatele **educației pentru știință și viitor** în raport cu extinderea și aprofundarea **sistemului cognitiv al pedagogului**, fapt care a asigurat explicarea fenomenelor *educabilității și a arhitecturii cognitive* într-o viziune pedagogică cognitiv-constructivistă mai complexă, axată pe *trei linii directorii* care rezidă în: *prioritatea dezvoltării proceselor mentale în comparație cu rezultatele cunoașterii; centrarea pe analize critice și metacognitive; asumarea rolului de mediator al cadrului didactic în construirea cunoașterii și învățării.*

4. Elaborarea **Matricei definițiilor GȘ**, care a oferit posibilitatea evidențierii a două axe în DEGȘ (prima vizează aspectul individual/particular, iar a doua ne orientează spre dezvoltarea GȘ în sfera profesionalizării individului) și *conturarea a trei perspective de profesionalizare a cadrului didactic*, care se referă la:

- dezvoltarea GȘ de ordin superior, condiționată de funcționarea mecanismelor cognitive, axată pe alfabetizarea științifică și raționamentul științific;
- formarea competențelor didactice transversale care vor asigura dezvoltarea GȘ la elevi;
- cunoașterea și stimularea formării trăsăturilor de personalitate ce permit cadrului didactic a persevera în procesul dat și a menține tendința de a învăța pe tot parcursul vieții.

5. **Explicarea fenomenului transpoziției neurodidactice**, orientată spre traducerea/transferul elementelor cunoașterii în elemente de conținut didactic.

6. Deducerea și formularea definiției prin care se consemnează că GȘ reprezintă un proces psihic superior, intenționat și consistent, care se manifestă, mai frecvent, în situațiile existențiale complicate/problematică (în aspect social, personal, profesional, educațional etc.) ce necesită valorificarea cunoștințelor științifice, a abilităților cognitive și metacognitive;

explorarea optimă a tuturor operațiilor, formelor și tipurilor gândirii în cadrul cărora persoana elaborează și testează ipoteze, strategii euristice, realizând reflecții, inferențe/ judecăți, raționamente, transferuri de idei, concluzii, predicții, argumentând pertinent acțiunile efectuate și rezultatele obținute.

7. Reperele epistemologice ale noii direcții de cercetare au fost determinate și fundamentate științific într-o configurație amplă și interconexă, care încorporează: *cadrul noțional; coordonatele esențiale ale educației pentru știință și pentru viitor; definiția și ansamblul caracteristicilor GȘ; similitudinile în dezvoltarea GȘ a pedagogilor și corelarea teoretică cu nivelurile sistemului cognitiv și tipurile de gânditori; criteriile și caracteristicile alfabetizării științifice a pedagogilor; premisele neurobiologice, posibilitățile și legile neuropsihologice; convergențele pedagogice modelatoare; metodele psihopedagogice de cercetare; coordonatele epistemologice ale DEGȘ la cadrele didactice, care conține trei compartimente: coordonata propriu-zisă, caracteristicile esențiale ale acesteia; cercetările și direcțiile de analiză, inclusiv, deschiderile teoretico-aplicative.*

8. *Teoria nominalizată a direcției de cercetare* are la bază normativitatea specifică domeniului (*Teoria generală a educației*), care în îmbinare cu conceptualizarea realizată și studiul analitico-sintetic a asigurat *fundamentarea și formularea*:

- ***legităților dezvoltării și eficientizării GȘ***, după cum urmează: *legitatea motivației și pregătirii pentru DEGȘ în contextul învățării și profesionalizării carierei didactice; legitatea transferului și a asigurării conexiunii inverse a conținuturilor și elementelor conceptuale cu impact direct și multiplu asupra DEGȘ; legitatea învățării axate pe organizarea structurilor logice a conținuturilor curriculare și construirea noilor hărți mentale; legitatea valorizării structurilor aptitudinale în contextul învățării și dezvoltării GȘ; legitatea explorării principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității în cadrul învățării cognitiv-constructiviste și a dezvoltării-eficientizării GȘ; legitatea centrării pe exersarea multiaspectuală a minții/gândirii științifice în procesul învățării pe tot parcursul vieții);*
- ***principiilor călăuzitoare ale dezvoltării învățării și optimizării GȘ***, structurate în cinci teze generale normative, respectarea cărora va orienta acțiunile studenților-pedagogi și a cadrelor didactice în DEGȘ (*Pr. cunoașterii funcționării creierului uman și stimularea funcționării potențialului cerebral modal; Pr. stimulării activităților ambelor emisfere cerebrale/ECD și ECS; Pr. îmbinării și stimulării în învățare a tuturor proceselor psihice cognitive cu accent pe dezvoltarea memoriei, limbajului și a diverselor tipuri de gândire; Pr. centrării individului pe respectarea*

echilibrului psihoemoțional și a modului sănătos de viață ca fundament biopsihologic de stimulare a activității neuronilor; Pr. cunoașterii și explorării eficiente a neurodinamicii învățării prin dezvoltarea și eficientizarea GȘ a persoanei);

- **condițiilor psihopedagogice ale DEGȘ**, care reprezintă ansamblul de circumstanțe ce trebuie create pentru a desfășura cu succes procesul vizat. În esență, condițiile ghidează crearea împrejurărilor facilitatoare pentru DEGȘ și contribuie la optimizarea funcționării principiilor expuse anterior. Astfel, **condițiile:** *abordării și valorificării învățării în corelație cu DEGȘ; respectării principiilor și strategiilor constructivismului cognitiv; valorizării optime a stilurilor de învățare și dezvoltarea GȘ; asigurarea dezvoltării inteligențelor multiple în învățarea complexă și DEGȘ; asigurarea formării conexiunilor între dezvoltarea-eficientizarea GȘ, învățarea complexă și specificul profesiei, ce corelează cu **Decalogul, celor 10 condiții psihopedagogice, respectarea cărora va contribui la dezvoltarea metacogniției și gândirii critice la studenții-pedagogi**, care rezidă în: verificarea și consolidarea cunoștințelor despre sine; examinarea activă și minuțioasă a sarcinilor de învățare și cunoaștere; orientarea studentului în elaborarea ipotezelor prin modelarea formulării acestora; consolidarea cunoștințelor referitoare la elaborarea și aplicarea strategiilor pedagogice; exersarea elaborării strategiilor de dezvoltare a abilităților metacognitive privind planificarea activității educaționale; organizarea implementării strategiilor educaționale; elaborarea și valorificarea strategiilor de reglare a activității pedagogice a cadrelor didactice; învățarea și exersarea conduitei metacognitive a studenților-pedagogi, organizarea activităților axate pe reflecție, elaborarea și explorarea referatelor, rapoartelor și dezbaterilor academice.*

9. Analiza și abordarea valorii psihopedagogice și filosofice a DEGȘ în formarea profesională a pedagogilor a condus la configurarea **Strategiei magistrale a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi** și la stabilirea **Mecanismului dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi**, constituit din: *tehnologia cognitiv-constructivistă, formarea trăsăturilor de personalitate facilitatoare DEGȘ, mediul educațional favorizant – toate, integrate în Strategia magistrală a dezvoltării-eficientizării GȘ, desfășurată în contextul educației și autoeducației științifice (în abordare filosofică și paxiologică), care, funcționând interconex, contribuie la autoactualizarea pedagogului și formarea competențelor transversale (a celor de DEGȘ și cultivare a personalității axate pe valorizarea GȘ în procesul educațional).*

10. **Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi** reprezintă constructul central al procesului vizat. În esență, modelul conține două mari componente:

repererele epistemologice și repererele praxiologice, care, împreună consemnează teoria și metodologia DEGȘ la pedagogi. Acesta este perceput și abordat dual și interacțional, deoarece actul dezvoltării-eficientizării GȘ se va desfășura în contextul corelațional cu aceleași acțiuni necesare de valorificat în instruirea studenților, pedagogilor și elevilor.

Modelul pedagogic al DEGȘ la pedagogi s-a dovedit a fi o structură funcțională și deschisă, care poate fi dezvoltată și completată, fapt confirmat la nivelul îndeplinirii multiplelor funcții proiectate și validate în cadrul cercetării experimentale (funcțiile de: încadrare a actorilor implicați; informarea acestora; funcția conceptual-teoretică și instrumental-reglatorie; cele de activizare și explorare a potențialului intelectual în mod optim, de stimulare a metacogniției, creativității și transferului de cunoștințe în practică – au fost realizate).

În esență, modelul are ca scop dezvoltarea și eficientizarea GȘ pe deplin realizată în contextul învățării pe tot parcursul vieții prin implicarea direcțiilor orientative, parvenite din documentele de politici educaționale, din cadrul decizional și proiectarea curriculară, ce derulează în procesul de învățământ preuniversitar și universitar, în spațiul profesionalizării pedagogice (în formarea inițială și continuă), valorificate din perspectiva abordărilor neuro-psihopedagogică, procesuală, sistemică și inter-, pluri-, transdisciplinară în cadrul implementării reperelor teoretice și praxiologice (teoria și metodologia DEGȘ), prin explicarea instrumentarului elaborat și fundamentat științific (*coordonate epistemologice, valori ale instruirii și educației științifice; criterii, indicatori și descriptori ale DEGȘ; Harta tehnologică a dezvoltării și eficientizării GȘ, strategii magistrale și operaționale; Metodologia acțional-operatorie de DEGȘ; Portretul profesional al studentului-pedagog ce posedă GȘ; Schema conceptuală și programul formativ al DEGȘ; Referențialul de evaluare și apreciere a nivelului dezvoltării-eficientizării GȘ etc.*). Toate componentele nominalizate își află originea în investigația și demersul teoretic, fiind importante pentru înțelegerea și conștientizarea procesului DEGȘ la pedagogi, atât în plan epistemologic, axiologic, cât și în plan praxiologic, ce incumbă ansamblul de acțiuni concrete de: orientare și ghidare profesională privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ; restructurare și configurare, deschidere spre implementarea noilor idei de învățare și dezvoltare cognitiv comprehensivă; realizarea, monitorizarea și supervizarea practicilor educaționale de DEGȘ (la cei educați: adulți și copii). Dacă delimităm această viziune din punct de vedere teoretic, o putem identifica ca ***Concepția profesionalizării pedagogilor în contextul DEGȘ***, iar, dacă evidențiem aspectul praxiologic, specificăm fundamentarea științifică a noii direcții de cercetare – ***Teoria și metodologia DEGȘ la pedagogi***.

Importanța și semnificația teoretică a cercetării constă în conceptualizarea perspectivei de dezvoltare, formare, eficientizare a gândirii științifice din perspectiva profesionalizării

cadrelor didactice, raportate la învățarea pe tot parcursul vieții în vederea evidențierii tendințelor de reconfigurare a procesului educațional în școala contemporană. Totodată, s-a evidențiat perspectiva dezvoltării gândirii științifice la elevi prin stabilirea confluentei factorilor și condițiilor dezvoltării acestora la pedagogi. Cercetarea propune definirea conceptelor de: *gândire științifică, dezvoltare, eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice, formare, modelare, alfabetizare științifică, educație și instruire științifică, educație cognitivă, neurodidactică, metacogniție, profesionalizarea carierei didactice în contextul valorificării convergențelor pedagogice modelatoare și a transpoziției neurodidactice, care constă în transferul cunoștințelor în conținuturi didactice*. Conceptualizarea realizată și sintetizarea analitico-hermeneutică a tendințelor și perspectivelor actuale a procesului de formare profesională inițială și continuă a permis să determinăm temeiurile epistemologice și axiologice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi, să elaborăm legăturile și principiile, modelul pedagogic și să fundamentăm direcția de cercetare a TMDEGS.

Valoarea aplicativă a cercetării.

Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi și formarea gândirii științifice la elevi asigură modernizarea și inovarea tehnologiei practicilor educaționale abordate din perspectiva instruirii și educației științifice a elevilor prin sporirea profesionalizării cadrului didactic și plasarea acestuia la un nou nivel de conștientizare a rolului său în calitate de facilitator de gândire, generare a noi idei de învățare și dezvoltare a cunoașterii și GS. În baza acestei direcții de cercetare au fost elaborate cursuri noi pentru ciclul II de studii Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi, un ghid metodologic pentru cadrele didactice: Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative (relevarea perspectivelor micro- și macro-structurale).

Implementarea rezultatelor științifice.

Rezultatele cercetării au fost utilizate în formarea inițială în cadrul programelor de mobilitate academică internațională Erasmus Plus în Serbia, România, precum și în formarea continuă a cadrelor didactice în cadrul proiectelor internaționale: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice (CPOED)* cu cifrul nr. 20.70086.32/COV (70105); în cadrul ofertei Orizont 2020, și *Pedagogical measures to increase learning efficiency by promoting scientific thinking during the protracted crisis caused by the pandemic Covid-19* cu cifrul nr. IN 2020-73615; în cadrul ofertei Civil Society Scholar Award (CSSA) of the Open Society Foundations. De asemenea, rezultatele cercetării au fost integrate în proiectul național: *Aspecte psihosociale ale securității psihologice și manifestările ei în plan social la copii*, cu cifrul nr. 20.80009.0807.31. La fel, rezultatele

cercetării sub formă de module ale cursurilor predate au fost integrate în procesul didactic de pregătire și formare a studenților, masteranzilor și doctoranzilor la facultățile de pedagogie din instituțiile superioare de învățământ din Republica Moldova. Totodată, rezultatele cercetării au fost valorificate în cadrul cursurilor de formare continuă organizate în instituțiile de învățământ preșcolar, preuniversitar și universitar (instituții de educație timpurie, gimnazii, licee, școli profesionale, colegii și centre de excelență, universități). Ansamblul instrumentelor pedagogice au fost elaborate și aprobate în cadrul experimentului-pilot din Republica Moldova și România.

Marea majoritate a rezultatelor cercetării au fost prezentate în cadrul seminarelor științifico-metodice cu educatorii și cadrele didactice de la următoarele instituții: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Liceul Teoretic „ProSucces”, Liceul Teoretic „Iulia Hașdeu”, Liceul Teoretic „Tudor Vladimirescu”, Gimnaziul „N. H. Costin”, Centrul de Excelență în Medicină și Farmacie „Raisa Pacalo”, Centrul de Excelență în Industrie Ușoară, Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni, și Instituțiile de Educație Timpurie nr. 40, 91, 63, 89, 79, Școala Profesională Specială „Câmpulung Moldovenesc”, Școala Gimnazială „Teodor. V. Ștefanelli”, Liceul Tehnologic nr. 1 Câmpulung Moldovenesc etc.

Deschiderile teoretico-aplicative și originalitatea rezultatelor obținute în cadrul prezentei cercetări au determinat crearea și fundamentarea unei ***direcții științifice noi: Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (formare inițială și continuă)***.

Aprobarea rezultatelor științifice.

Valoarea științifică a cercetării a fost abordată și confirmată în cadrul conferințelor științifice naționale și internaționale, în cadrul ședințelor plenare a acestora, în activitatea atelierelor, a workshopurilor și trainingurilor de formare profesională inițială și continuă a cadrelor didactice. Totodată, rezultatele investigaționale au fost aprobate în: a II-a Conferință științifică internațională. *Autoconstituirea politică și economică: Migrație, inegalități și discriminare (PESC)*. Universitatea din Peloponez, Corint, Grecia, din 7-8 iunie 2024. *Scientific literacy – an integrative development perspective and efficiency of scientific thinking*; al 4-lea Simpozion internațional de cercetare științifică și studii inovatoare (ISSRIS 24) Universitatea Bandırma Onyedi Eylül, Turcia, din 13-16 martie 2024. *Epistemological Constants in The Development of Scientific Thinking from The Perspective of The Professionalization of Teaching Staff*; Simpozionul național cu participare internațională. *Kreatikon: Creativitate-formare-performanță. ”Creativitate și inovare – premise ale excelenței în educație”*. Ediția a XIX-a din 28 martie – 30 martie 2024. Universitatea „Petre Andrei” din Iași. *Gândirea critică în contextul dezvoltării metacogniției și eficientizării gândirii științifice în cadrul formării inițiale. (Sesiune*

plenară); Conferința științifică internațională. *Education from the perspective of the future classroom concept*, din 3-4 noiembrie 2023 organizată în cadrul proiectului de cercetare *Initial and Continuous Training of Teaching Staff from the Perspective of the Future Classroom Concept*. Numărul proiectului: 20.80009.0807.37, în cadrul atelierului *Scientific versus professional thinking*; Conferința Științifică națională cu participare internațională. *Securitatea psihologică la copii în perioadă de criză*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, 26 mai 2023, *Securizarea psihologică a elevilor prin exercitarea modelării versus formării gândirii științifice*; Conferința Științifică națională cu participare internațională. *Asistența psihologică la etapa contemporană: realități și perspective*. Ediția IV-a, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, 27-28 Octombrie 2023. *Perspectivile dezvoltării gândirii științifice la elevi în școala contemporană. (Sesiune plenară)*; Conferința Științifică națională cu participare internațională. *Familia - factor existențial de promovare a valorilor etern-umane Ediția III-a*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, 12 mai 2023. *Rolul gândirii științifice în menținerea familiei armonioase. (Sesiune plenară)*; Simpozionul național cu participare internațională. *Kreatikon: Creativitate-formare-performanță. "Creativitate și inovare – premise ale excelenței în educație"*. Ediția a XVIII-a din 30 martie – 1 aprilie 2023. Universitatea „Petre Andrei” din Iași. *Modelarea gândirii științifice a elevilor în activitățile educaționale. (Sesiune plenară)*, Conferință științifică internațională. *Știință, educație, cultură* din 13 februarie 2023, Universitatea din Comrat. *Procesul de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice în contextul realităților secolului XXI*; Conferința științifică internațională. *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 18 iunie 2021, Chișinău, Moldova. *Gândirea științifică – concept fundamental în profesionalizarea cadrelor didactice. (Sesiune plenară)*; Conferința științifică națională. *Măsuri pedagogice pentru creșterea eficienței învățării prin promovarea gândirii științifice în timpul crizei prelungite cauzate de pandemia Covid 19*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 27 noiembrie 2021, Chișinău, Moldova. *Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: Fundamente teoretice și aplicative. Lansare de carte: Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative. (Sesiune plenară)*; Conferința Națională de Cercetare în Educație, 2021, Ediția a VII-a, *Cercetarea în domeniul educațional și provocările societății actuale/ Educational Research and Challenges of the Contemporary Society*, este organizată de Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași din 28-29 octombrie, 2021. *Dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi: abordări și perspective*. Secțiune tematică: *Tendințe în politicile și strategiile educaționale din câmpul universitar*. Moderatori: Nicoleta

Rogoz, Oana Dănilă. https://www.cered.ro/sectiuni_tematice/; Conferința științifică națională cu participare internațională. *Practici naționale și internaționale de profesionalizare a cadrelor didactice în contextul provocărilor societale*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 17 noiembrie 2021. *Factori și condiții în dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi prin prisma eficientizării procesului educațional. (Sesiune plenară)*; Conferința Științifică națională cu participare internațională *Probleme ale științelor socio-umanistice și ale modernizării învățământului*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 26 martie 2021. *Gândirea științifică ca fundament teoretico-aplicativ în formarea continuă a pedagogilor în era digital*, Conferința Științifică națională cu participare internațională. *Aspecte psihosociale ale securității psihologice și manifestările ei în plan social la copii*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, din 29 octombrie 2021. *Rolul gândirii științifice în asigurarea competenței de securizare psihopedagogică a elevilor din partea cadrelor didactice. (Sesiune plenară)*; Webinar în cadrul proiectului (CPOED). *Profilul psihologic al cadrului didactic ce posedă gândire științifică*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 28 septembrie 2020. Webinar în cadrul proiectului (CPOED). *Dezvoltarea gândirii științifice la cadre didactice și elevi: tehnologii educaționale*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 19 octombrie 2020. Webinar în cadrul proiectului (CPOED). *Baze psihopedagogice de optimizare a învățării prin prisma dezvoltării gândirii științifice la pedagogi*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 28 septembrie 2020. Webinar în cadrul proiectului (CPOED). *Eficiența personală, autoperfecționarea și factorii neurobiologici în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice (în contextul eneatiologiei)*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 15 decembrie 2020. Webinar în cadrul proiectului (CPOED). *Profilul psihologic al cadrului didactic ce posedă gândire științifică*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 01 februarie 2021.

Cuvinte-cheie: gândire, gândire științifică, neuroștiințe, neurodidactică, gândire critică, gândire pedagogică, dezvoltare, eficientizare, formare, modelare, profesionalizare, alfabetizare științifică, instruire și educație științifică, cadre didactice, studenți-pedagogi, formare inițială, formare continuă, sistem cognitiv, educație cognitivă, metacogniție, cunoștințe declarative, cunoștințe factuale, cunoștințe conceptuale, cunoștințe procedurale.

Sumarul compartimentelor tezei. Teza cuprinde adnotările, lista tabelelor, lista figurilor, lista abrevierilor, introducere, cinci capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 389 titluri, 20 anexe, glosar de termeni și este perfectată pe 442 pagini, inclusiv 51 de figuri și 26 tabele.

În **Introducere** este argumentată actualitatea și importanța temei de cercetare, este explicat și fundamentat cadrul conceptual, metodologic și praxiologic al cercetării, este prezentată încadrarea problematicii abordate în preocupările internaționale și contextul național; sunt formulate scopul, obiectivele și ipoteza investigației; sunt explicate contradicțiile și lacunele existente în aspectul investigat și este formulată problema de cercetare, fiind prezentat totodată și sumarul compartimentelor tezei.

Sumarul compartimentelor tezei

În **Capitolul 1, Abordări teoretice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice în contextul profesionalizării cadrelor didactice**, se explorează detaliat cadrul conceptual necesar pentru dezvoltarea și optimizarea gândirii științifice la pedagogi. Capitolul începe prin clarificarea conceptelor fundamentale ale gândirii științifice, aceasta fiind prezentată ca un proces psihic superior, complex ce implică ipotetizarea, analiza, compararea, sistematizarea informației, argumentarea și formularea raționamentelor. Este subliniată necesitatea de adaptare și valorificare a demersului educațional în conformitate cu progresele tehnologice și dezvoltarea neuroștiințelor, promovarea strategiilor pedagogice moderne, centrate pe dezvoltarea gândirii științifice, adaptarea la instruirea online și învățarea autodirijată. La fel, este evidențiată importanța abordării interdisciplinarității în rezolvarea problemelor reale pentru stimularea creativității și dezvoltarea abilităților cognitive ale elevilor.

Conceptul de *formare* este explicat ca un proces complex de instruire și educare care completează învățarea formală, iar diferențierea între formarea profesională inițială și continuă subliniază importanța dezvoltării continue a competențelor profesionale. În acest capitol este analizat și conceptul de *eficientizare*, demonstrând cum pot fi îmbunătățite procesele cognitive și performanțele profesionale, iar *modelarea* gândirii științifice este descrisă ca una din intervențiile esențiale de cunoaștere și dezvoltare a competențelor investigaționale.

În continuare, se argumentează faptul că instruirea științifică stimulează gândirea logică, analitică și sintetică, oferă strategii rezolutive, fundamentate științific, esențiale pentru formularea ipotezelor, înțelegerea detaliată și soluționarea problemelor. Se face apel la lucrările lui **С. И. Геген** pentru o abordare holistică a conceptului de gândire științifică în educația modernă, subliniindu-se rolul educației cognitive în dezvoltarea proceselor intelectuale și a metacogniției, esențiale pentru învățarea autodirijată și autoapreciere.

În baza ideilor și analizei abordărilor științifice a cercetătorilor J. Piaget [198], M. Minder [84], J. Dewey [254], M. Miclea [83], A. Moles [383], M. Zlate [162], T. Shamos [350], E. M. Теплов [211], E. Joița [70; 71] etc., a fost pusă în lumină necesitatea dezvoltării GȘ, fapt care a demonstrat că aceasta, realizată din perspectivă psihologică, socială și pedagogică,

corelată cu formarea, eficientizarea și modelarea în context profesional contribuie la aprofundarea cunoașterii științifice, consolidarea gândirii profesionale, metodice și aplicate a cadrelor didactice.

Astfel, profesionalizarea cadrului didactic este abordată prin integrarea gândirii științifice în competențele pedagogice, subliniind necesitatea alfabetizării științifice și a unui raționament științific solid. Instrumentarea teoretică a scos în evidență un aspect important: competențele didactice sunt esențiale pentru dezvoltarea gândirii științifice la elevi, iar trăsăturile de personalitate ale profesorilor, mai cu seamă perseverența, inteligența și tendința de autoactualizare, asigură adaptabilitatea și angajamentul față de o educație de calitate.

În acest scop, evidențiind necesitatea unor abordări inovative și flexibile în predare axate pe dezvoltarea competențelor științifice ale elevilor, s-a explicat conceptul de transpoziție neurodidactică pentru a descrie profesionalizarea cadrelor didactice,

Capitolul 2, Configurații conceptuale ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice, prezintă o abordare interdisciplinară din perspectivă inovațională a dezvoltării gândirii științifice, care a asigurat determinarea și descrierea relațiilor dintre neurobiologie, neuropsihologie și pedagogie. Conceptualizarea realizată a permis să transpunem în concepte, ceea ce a condus la crearea unui cadru coerent pentru optimizarea proceselor educaționale. Totodată, este realizată o analiză detaliată a *fundamentelor neurobiologice și a legilor neuropsihologice*: sau evidențiat convergențele pedagogice necesare pentru dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice. La fel, sunt explicate structurile neuronale, *teoria mozaicului cortical* a lui **И. Павлов** și interacțiunea dintre structurile corticale și subcorticale, subliniindu-se importanța acestora în dezvoltarea funcțiilor psihice, inclusiv a gândirii științifice.

După cum s-a menționat, una dintre contribuțiile aduse în acest capitol este identificarea *convergențelor pedagogice modelatoare*, axate pe înțelegerea profundă și valorificarea premiselor neurobiologice și neuropsihologice relevante pentru cunoaștere și învățare, astfel, fiind argumentată necesitatea cunoașterii de către pedagogi a strategiilor educaționale orientate asupra dezvoltării gândirii științifice. De asemenea, este subliniată importanța cunoașterii specificului activității sistemului nervos, considerată esențială pentru cadrele didactice care urmăresc scopul să îmbunătățească procesul de învățare prin dezvoltarea gândirii științifice la elevi.

În același timp, în capitol sunt examinate coordonatele epistemologice ale dezvoltării gândirii științifice, cu accent pe abordarea holistică a educației cognitive. Prin dezvoltarea ideilor cu privire la valoarea psihopedagogică și filosofică a dezvoltării GȘ în formarea profesională a pedagogilor s-a evidențiat perspectiva trecerii de la educația centrată pe acumularea de

cunoștințe la una axată pe dezvoltarea competențelor cognitive superioare cu orientare spre dezvoltarea competențelor transversale. Tot aici a fost elucidată esența și specificul metacogniției și gândirii critice, și posibilitățile explorării acestora în dezvoltarea și eficientizarea GȘ la elevi și pedagogi.

În capitolul 3, *Fundamentarea praxiologică a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, se realizează o analiză minuțioasă a oportunităților de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice în învățământul preuniversitar și universitar, subliniind necesitatea unei reforme fundamentale în abordarea educațională. Sunt scoase în evidență lacunele sistemului educațional preuniversitar din perspectiva formării gândirii științifice, arătând că, deși se fac eforturi considerabile pentru dezvoltarea competențelor transversale, acestea nu sunt suficiente pentru o dezvoltare completă și eficientă a gândirii științifice la elevi.

Se analizează responsabilitatea universităților în formarea gândirii științifice la studenții pedagogi. Deși acestea posedă un sistem sustenabil de pregătire a cadrelor didactice, se face simțită lipsa fundamentelor teoretice și aplicative ale DEGȘ. Sunt propuse posibilități de reconceptualizare a procesului educațional, prin integrarea unor perspective moderne și abordări inovatoare, cum ar fi educația STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică).

Un alt aspect important al acestui capitol este analiza competențelor-cheie conform viziunilor OECD și a celor necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții. Sunt aduse argumente pertinente cum aceste competențe pot fi integrate pentru a asigura o dezvoltare a gândirii științifice dintr-o perspectivă holistică, punând accent pe colaborare, comunicare, creativitate, gândire critică etc.

Capitolul conține rezultatele investigațiilor preliminare, analiza interpretarea acestora; explicația lacunelor în DEGȘ la pedagogi și elevi, inclusiv conturează tendințele de reconfigurare a procesului educațional din perspectiva vizată. Tot aici a fost elucidată elaborarea și fundamentarea *Modelului Pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi*, care încorporează o structură complexă, începând cu: direcțiile orientative ale documentelor de politici educaționale, cadrul decizional și proiectarea curriculară; reperele teoretice, reperele praxiologice, obiectivate în Harta tehnologică, strategiile magistrale, metodologia acțional-operatorie de dezvoltare și eficientizare a GȘ, și finalizând cu precizarea finalităților scontate.

Capitolul 4, *Coordonata experimentală a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, reflectă designul general al experimentului pedagogic, redă explorarea detaliată a direcțiilor de cercetare asociate modelului propus, punând accent pe identificarea și descrierea tabelului de indicatori și descriptori esențiali pentru formarea și evaluarea gândirii științifice la pedagogi. De asemenea, sunt prezentate detaliat și validate ansamblul de instrumente de formare

și evaluare a gândirii științifice, alături de tehnologiile educaționale dezvoltate pentru a sprijini acest proces. Instrumentele și tehnologiile vizate s-au dovedit a fi funcționale, contribuind la eficientizarea procesului educațional și la crearea unui cadru solid pentru dezvoltarea gândirii științifice în domeniul pedagogic. Esența tehnologiilor educaționale pentru DEGȘ la pedagogi a fost sintetizată, implementată și prezentată prin intermediul a patru *strategii-cheie* (armonizarea celor patru nivele ale sistemului cognitiv; focalizarea pe lectura critică și reflecție; dezvoltarea capacităților de gândire critică și axarea pe autoperfecționare, autoactualizare și autoeficiență); valorificării programului formativ și a Decalogului celor 10 condiții psihopedagogice de dezvoltare a GȘ la elevi.

În capitolul 5, *Validarea experimentală a Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice a cadrelor didactice*, vizează emersul experimental în totalitatea acțiunilor proiectate și implementate. Aici este reflectat experimentul pedagogic, sunt descrise etapele acestuia; sunt precizate metodele aplicate și rezultatele verificării parametrilor omogenității grupurilor de subiecți (de control și experimental); a diferențelor, medianelor scorurilor pentru GE și GC pretest și posttest etc., fiind, în final stabilit nivelul sporirii competențelor, cadrelor didactice privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ la nivel de cunoaștere, aplicare și integrare.

Cercetarea experimentală a demonstrat că întregul demers investigativ, care a început cu studiul literaturii de specialitate privind dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la cadrele didactice, de la formularea temei și fundamentarea sa științifică, identificarea bazelor epistemologice, desfășurarea experimentelor preliminare, stabilirea aspectelor mai puțin explorate, elaborarea proiectului de cercetare, precum și pregătirea teoretică și metodologică pentru organizarea experimentului pedagogic, a contribuit la crearea *Schemei procesului integral al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice a cadrelor didactice*. În acest sens, schema reflectă structura reală, compusă din părți, elemente și subprocese, reprezentând totalitatea componentelor interdependente și integrate, în funcție de obiectivele stabilite și logica acțiunilor, abilităților operaționale și de sinteză, organizate într-o anumită ordine și structură.

Cercetarea finisează cu emiterea Concluziilor generale și recomandărilor și ne oferă o analiză generală a cercetării prin sintetizarea principalelor idei și rezultate științifico-experimentale și recomandări pentru cadre didactice, formatori, manageri școlari, studenți, specialiști în domeniul politicilor educaționale. În final sunt prezentate sugestiile pentru cercetările de perspectivă a dezvoltării gândirii științifice la elevi din perspectiva specificului de vârstă.

1. ABORDĂRI TEORETICE ALE DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE ÎN CONTEXTUL PROFESIONALIZĂRII CADRELOR DIDACTICE

1.1. Cadrul noțional al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice

Literatura de specialitate D. Klahr, K. Dunbar, C. Zimmerman [258; 288; 311], D. Kuhn [302], R. Lehrer, L. Schauble [309], B. Koslowski [298], Larisa Cuznețov [37; 143] reprezintă gândirea științifică ca un proces psihic de ordin superior, care constituie o formă de cunoaștere științifică fundamentată pe cunoștințe sistematice profunde emite de judecăți și raționamente. În acest context, omul, subiectul cunoașterii ce posedă gândire științifică explorează eficient procesarea informațiilor, implicațiile unor idei, analizează și compară diverse perspective argumentând poziția proprie și conturează atitudinea sa față de realitatea care-l înconjoară, formulează concluzii și raționamente tranșante [123; 124].

În procesul studiului teoretic delimitarea și precizarea categoriilor noționale devine intrinsecă, acestea fiind utilizate pe parcursul întregii cercetări. Acest fapt exclude unele incertitudini vizavi de analizele epistemologice operate pe parcurs.

Conceptul fundamental de *gândire științifică* îl vom aborda mai pe larg după clarificările enunțate. În acest cadru de referință, menționăm că instrumentarea teoretică s-a axat, în mod special, pe explicarea categoriilor științifice efectuată în contextul unei definiri preliminare a esențialelor caracteristici ale gândirii științifice (în continuare – GȘ), a posibilităților dezvoltării acesteia la pedagogi (formarea inițială și continuă).

Imperativul sporirii calității educației în condițiile actuale ale dezvoltării neuroștiințelor, ascensiunii progresului tehnologic, a comunicațiilor, a tehnologiilor digitale, obligă la o reconsiderare și restructurare a demersului educațional din partea cadrelor didactice astfel încât strategiile pedagogice elaborate să fie centrate pe elev, pe modelarea gândirii acestuia [194]. O altă prioritate o constituie dezvoltarea unui cadru optim pentru realizarea coerentă a activităților de învățare din perspectiva instruirii online și a învățării autodirijate, inclusiv, a învățării pe tot parcursul vieții. Din analiza principalelor idei și teorii cu privire la modelarea gândirii științifice a elevului în mediul școlar, inclusiv a celui online, s-a constatat că este necesară antrenarea unitară, sistematică a mecanismelor cognitive, stimularea creativității, învățarea prin rezolvarea de probleme și situații reale din viață [59]. La fel, s-a stabilit că nu doar abordările integratoare ale fenomenului dezvoltării gândirii științifice, promovată activ astăzi, presupune o analiză complexă a fiecărui aspect, ci și mecanismele neurobiologice și psihologice, impactul teoriei inteligențelor multiple, a mijloacelor de optimizare și modelare calitativă a gândirii elevului în mediul educațional necesită atenție [Ibidem]. Un rol aparte îl are *instruirea și educația științifică*,

care reprezintă o prioritate strategică la nivel internațional și care contribuie substanțial la dezvoltarea gândirii științifice [307]. Bineînțeles că dezvoltarea gândirii științifice pleacă de la educația cognitivă care are o fundamentare inter-, pluri- și transdisciplinară, bazându-se pe contribuțiile filosofiei, neurobiologiei și neuropsihologiei, a informaticii, epistemologiei, antropologiei, semanticii, inteligenței artificiale, dar, mai ales, a psihologiei cognitive, consemnează E. Joița [71, pp. 12-13].

În acest context, I. Cerghit [20] menționează că elevul în învățarea școlară necesită valorificarea unei perspective complexe, bazată pe regândirea, reconstruirea, reconsiderarea problematicii și resurselor instruirii. Importanță mare se acordă procesării informațiilor și, mai ales, reorientării atenției de la achiziția produselor cunoașterii la dezvoltarea proceselor de construire a ei, a căilor elaborării și aplicării instrumentelor necesare acestei construcții, a dezvoltării capacităților metacognitive de valorificare a situațiilor axate pe dezvoltarea gândirii științifice [Apud 71, p. 12].

Abordarea epistemologică a conceptului *educației cognitive* și a celui de *dezvoltare a gândirii* necesită clarificarea unor aspecte legate de concepția psihologică, care ține de dezvoltarea gândirii științifice în general ca proces psihic cognitiv de ordin superior [67, p. 249] și formarea gândirii științifice ca obiectiv didactic, ceea ce ar sprijini proiectarea și realizarea optimă a finalităților procesului instructiv-educativ etc. [67; 86].

Relația dezvoltare-formare-eficientizare-modelare. Așadar, studiul și analizele teoretice ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi ne conduc, în prim-plan, spre ideea clarificării conceptului de *dezvoltare* în raport cu conceptele de *formare*, *eficientizare* și *modelare*.

Cea mai simplă explicare a conceptului de ***dezvoltare*** constă în următoarea precizare: trecerea prin diferite faze progresive spre o treaptă superioară, fie a materiei, fie a fenomenelor naturii și societății. Dacă ne referim la om/ persoană, atunci *dezvoltarea* presupune o evoluție treptată, o extindere care dobândește proporții însemnate, demonstrând forța de a crește, a se mări, a se aprofunda, a se lărgi [28, p. 298]. Mai precis, conceptul de *dezvoltare* se referă la modificările secvențiale și la cele generale ce apar în organism pe măsură ce acesta parcurge traseul creșterii și interacționării caracteristicilor umane specifice. Potrivit cercetătorului A. Cosmovici, schimbările observate sunt rezultatul a două tipuri de procese: unele sunt *biologic programate, fiind ereditare, în timp ce altele sunt cauzate de interacțiunea cu mediul și factorii educaționali* [Apud 86, pp. 26-27] și, evident, sunt dobândite/ formate.

Un loc aparte în aria problematicii abordate îl ocupă *dezvoltarea psihică a subiectului* din perspectivă psihologică și pedagogică, inclusiv socială, abordată prin prisma factorilor educogeni. În contextul dat, *dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi* este abordată din

perspectiva psiho-socio-pedagogică. Din **perspectivă psihologică**, dezvoltarea gândirii științifice presupune un salt cognitiv. Aici sunt atestate ansamblul de schimbări la nivelul proceselor cognitive din punctul de vedere al percepției, memoriei, reprezentărilor, operațiilor și formelor gândirii, limbajului, imaginației etc., ceea ce contribuie la dezvoltarea intelectuală a subiectului. Din **perspectivă socială**, dezvoltarea presupune modificări la nivelul inserției și adaptării sociale a personalității. Sub **aspect pedagogic**, consemnăm influența factorilor educogeni, mai cu seamă a celor de natură externă, care presupun modificări la nivel de cogniții, atitudini și comportamente. Anume componenta pedagogică presupune acțiuni consecvente *de formare*. *Acțiunile de formare* a gândirii științifice la pedagogi presupun o abordare multiaspectuală în care nu se discută despre o pedagogie unitară, ci despre impactul mai multor teorii și *pedagogii*: didactica/ teoria instruirii, pedagogia școlară, pedagogia adulților/ andragogia, pedagogia comunicării, motivației etc., precum consideră mai mulți teoreticieni și practicieni din domeniul pedagogiei postmoderne (I. Cerghit [20]; E. Joița [71; 72; 73]; I. Neacșu [90]; Vl. Guțu [64]; M. Bocoș [94]; A. Moles [383]; S. Angheluta [2] etc.)

Scopul principal în **formarea** gândirii științifice la pedagogi este de a-i face pe subiecți mai eficienți în activitatea de cercetare științifică și rezolvare a problemelor de ordin teoretic, educațional și social. *Complexitatea procesului de formare a gândirii științifice* derivă din faptul că acesta nicidecum nu poate întruni doar influența condițiilor pedagogice, ci implică componenta psihologică și cea socială [134]. Totodată, importanță decisivă aici o are componenta științifică, modul științific de gândire, care depinde și de unele trăsături specifice ale personalității ca: obiectivitatea, curiozitatea intelectuală, logica, continuitatea, flexibilitatea, profunzimea gândirii, capacitatea de a plasa accentul pe abordarea inter-, pluri- și transdisciplinară etc. [143]. Conceptul de **formare** din perspectivă pedagogică denotă acțiuni de influență, pregătire, instruire și educare, inclusiv creare [28].

Formarea profesională reprezintă o formă de educație care completează instruirea formală (școală, facultate, masterat etc.). În contextul dat, **formarea profesională inițială** asigură pregătirea necesară pentru dobândirea competențelor minime în cadrul studiilor profesionale, iar **formarea continuă** presupune cizelarea, completarea și dezvoltarea competențelor profesionale deja dobândite [Ibidem]. Ambele tipuri de formare, în esență reprezintă procesul complex de profesionalizare.

Un alt concept, **eficientizarea**, în cazul nostru a gândirii științifice, este caracteristică persoanelor cu un anumit potențial dezvoltat al acesteia. Astfel, cu privire la cadrele didactice, cercetătorii științifici, alți profesioniști performanți, eficientizarea are ca scop sporirea profunzimii proceselor și observațiilor asupra funcționării interconexiunilor: *gândire – gândire*

științifică – gândire profesională – gândire cotidiană – gândire laterală – creativitate – eficiență – performanțe profesionale și existențiale [143].

Un alt concept operațional, **modelarea** gândirii științifice, abordată ca metodă de intervenție este unul dintre mijloacele de cunoaștere a realității în baza căruia se poate valorifica potențialul de dezvoltare a abilităților mentale. Plecând de la construirea și utilizarea modelelor reale (grafice, obiectuale, motrice etc.), individul trece treptat la construcția acestora și utilizarea lor ulterioară în reprezentări, care se materializează sub forma unor *modele mentale*, ce se mai numesc *ideatice*. Așadar, denumirea tipului de model reflectă modul în care modelele sunt construite. Un model ideatic este un mijloc de cunoaștere, construit mintal, care conține o idee sau un ansamblu de idei. În esență, orice concept teoretic, format ca urmare a observațiilor și experimentelor, există și poate acționa mai întâi ca model ideatic cu condiția că un astfel de concept să nu fie izolat de procesul *cunoașterii științifice*, servind în continuare ca mijloc de cunoaștere. În consens cu acestea, reprezentarea teoretică acționează ca un model în comparație cu obiectul original, deci *modelul mintal/ ideatic* poate servi drept pilon, fundament în crearea modelelor materiale [174; 178].

Anticipând realizarea unei concluzii generale menționăm că anume cunoașterea științifică mijlocește competențele investigaționale, dobândite în urma dezvoltării, formării și modelării gândirii științifice. Întrucât modelarea reprezintă metoda de cercetare sau învățare a obiectelor, fenomenelor care constă în folosirea unui model construit în baza evidențierii proprietăților esențiale ale originalului, ea poate fi aplicată în pregătirea pedagogilor ca metodă de învățământ care permite studierea indirectă a conceptelor, acțiunilor, evenimentelor, fenomenelor instructiv-educative cu caracter formativ [52]. Astfel, acțiunea de modelare este una dintre activitățile-cheie aplicate în educație la diferite niveluri de învățământ, dar și în activitățile de cercetare (la toate etapele: constatare, formare și verificare). În acest context, devine important să identificăm și să analizăm *funcțiile modelării*. Astfel, *prima funcție a modelării* este de a fixa relațiile non-senzoriale evidențiate dintre obiectele reale ale lumii și acțiunile cu aceste obiecte. La etapa dată, modelul nu se distinge de schema generală de acțiune și de structura obiectului. Atât structura obiectului, cât și modul general de interacțiune cu obiectul sunt reprezentate în schemă ca relații fixe, care sunt determinate prin analizarea și compararea acțiunilor cu obiectul.

A doua funcție a modelării în activitatea de învățare se manifestă atunci când modelul începe să fie utilizat sistematic ca mijloc de stabilire și realizare a unor noi obiective de învățare. În așa mod, o sarcină educațională practică se transformă în una formativă și de cercetare. Această tranziție presupune că elevii s-au obișnuit cu elaborarea modelului și a conceptului construit, iar schema acestuia este percepută de ei ca având posibilități de optimizare (iarăși un nou obiectiv de învățare etc.).

A treia funcție a modelării marchează trecerea de la modelarea în sine ca *efect direct asupra realității*, urmat de dobândirea de noi cunoștințe despre obiectul original prin intermediul obiectului substituit, adică a modelului, realizând, astfel o funcție de control/ verificare [Apud 179].

A patra funcție a modelării se poate observa atunci când modelul este utilizat sistematic de către elevi ca mijloc de reprezentare a acțiunii investigative (de cercetare propriu-zisă). Elevii sau studenții încep să inventeze, să elaboreze și să aplice instrumente de modelare ceea ce permite demonstrarea propriei înțelegeri și explicații a realității; asigură analiza, comparația și intrarea în polemici și discuții constructive cu alți elevi-studenți-cercetători.

După cum se poate observa, prin *precizarea funcțiilor modelării*, mai cu seamă a celei de a patra funcții, ea fixează *traectoria propriei mișcări și dezvoltări cognitive*, materializată sub forma gândirii științifice [187] atât în cadrul învățării, cât și în procesul autoperfecționării profesionale.

Prin urmare, modalitatea de intervenție, pornind de la dezvoltarea gândirii în ontogeneză cu o continuare de formare în plan educațional sistemic, poate încorpora perspectiva *eficientizării* GȘ și prin intermediul modelării. Dacă ne referim la elevi ca subiecți ai dezvoltării gândirii științifice, este clar că vom acorda atenție deosebită procesului de pregătire a pedagogilor, mai exact, a procesului de formare a gândirii științifice a studenților-pedagogi, apoi a cadrelor didactice care intrinsec se raportează la eficientizarea acesteia. Analizele teoretice permit să menționăm că pedagogii, fiind cointeresați de dezvoltarea permanentă, vor recurge la valorificarea anumitor strategii de eficientizare/ sporire a acesteia, chintesența cărora am reprezentat-o în Figura 1.1. [126, p. 75]

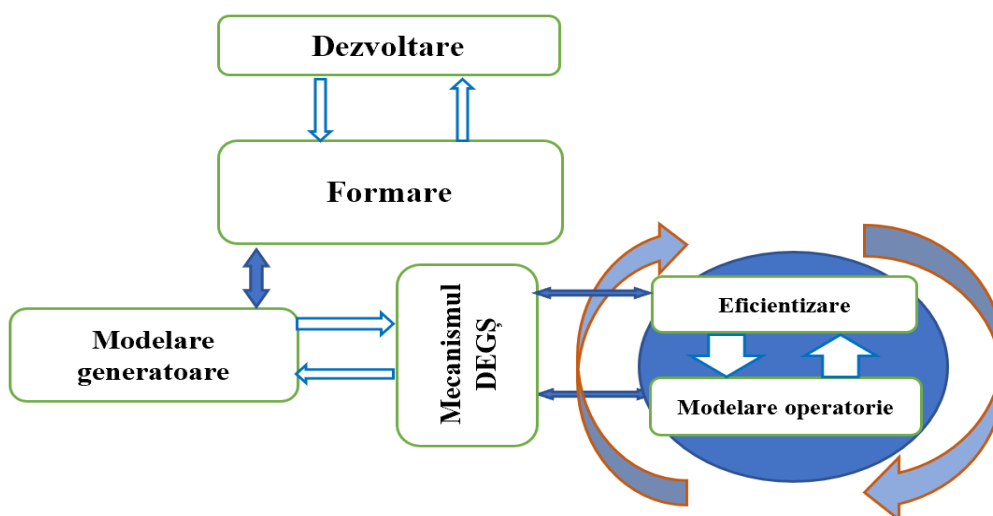


Figura 1.1. Ansamblul intervențiilor exercitate în vederea eficientizării nivelului de dezvoltare a gândirii științifice

Fiecare activitate profesională, inclusiv cea pedagogică, necesită o abordare specială a conținutului său și, în consecință, presupune educarea unei *cogniții speciale*, care mai este numită de către A. H. ЛЕОНТЬЕВ, **direcție a gândirii** [182]. Acest aspect este confirmat și de E. M. ТЕПЛОВ, care subliniază că *intelectul unei persoane este identic, iar principalele operații ale gândirii sunt aceleași, dar formele activității mentale sunt diferite, deoarece sarcinile cu care se confruntă subiectul sunt diferite*. Totodată, pentru a dezvolta formele și mecanismele activității mentale, apelăm la **educația științifică**, care include nu numai procesul învățării, ci presupune și exerciții de explorare permanentă a tuturor operațiilor și formelor gândirii. Accepțiune susținută de cercetătorii din domeniul neuroștiințelor [211, p. 34].

În viziunea lui E. M. ТЕПЛОВ, gândirea poate fi *modelată*, iar conținutul acesteia poate fi dezvoltat și format prin intermediul exersării noțiunilor, judecăților și raționamentelor, valorificate în contextul *educației științifice*. Importante sunt și *formele simbolice* în cadrul dezvoltării gândirii științifice, care sunt diverse. Acestea pot fi: *formule, diagrame, scale, scheme, modele, grafice, desene, layout-uri spațiale* etc. Astfel, în activitatea de învățare, realizăm educația științifică paralel cu modelarea și dezvoltarea gândirii științifice. De fapt, în instruire este nevoie de valorificarea diverselor tipuri de acțiuni și modele pentru a delimita forma, metoda, procedeul în scopul conștientizării când aplicăm o metodă concretă și/ sau o strategie (metode, procedee și tehnici de învățare).

Din aceste considerente devine oportun să precizăm succint și esențializat **funcțiile modelării în activitățile educaționale** la diferite vârste ale elevilor. Așadar, utilizarea **modelării** ca formă de instruire a **preșcolarilor** asigură rezolvarea unui set de sarcini foarte importante:

- obținerea noilor cunoștințe și abilități în procesul activității;
- dezvoltarea abilităților motricității fine;
- aplicarea cunoștințelor dobândite anterior în rezolvarea problemelor practice;
- dezvoltarea creativității productive a copiilor;
- o înțelegere profundă de către copii a regulilor de lucru și a structurii activității.

Utilizarea modelării la preșcolari este posibilă cu condiția ca aceștia să fi atins vârsta când au format abilități elementare de analiză, comparație, concretizare și generalizare a cunoștințelor asimilate [194].

Modelarea ca metodă expositiv-euristică aplicată în instruirea elevilor este destinată pentru descoperirea anumitor proprietăți, informații și relații între obiectele, fenomenele și procesele din natură și societate, creând condiții favorabile de dezvoltare, de exemplu, **la elevii mici**, a fundamentelor gândirii teoretice și a motivației intrinseci de învățare. Modelarea, în context didactic, contribuie la dirijarea și orientarea gândirii elevului mic spre descoperirea adevărului în baza judecăților și raționamentelor efectuate prin analogie, iar modelul utilizat

determină asimilarea și înțelegerea informațiilor într-un mod mai concret, explicit și eficient pentru învățare [52].

Sintetizând un șir de viziuni și observând ansamblul manifestărilor, constatăm că la elevii din **gimnaziu și liceu** (în *preadolescență și adolescență*) modelarea contribuie la crearea reprezentărilor generalizate și abstracte în baza cunoașterii senzitive, dar și teoretice, servind ca model în cercetarea variatelor fenomene. Studiarea ulterioară a fenomenelor se realizează prin observarea și analiza experiențelor obținute în baza modelului creat, prin cercetarea și decriptarea funcționării acestuia în mod direct sau indirect cu facilitarea gândirii științifice, care, ulterior, contribuie la dezvoltarea metacogniției, fortificarea flexibilității, logicii gândirii și reflecției elevilor [Ibidem].

Prin urmare, modelarea în dezvoltarea gândirii științifice a elevilor în activitățile educaționale se încadrează în sistemul tehnologiei didactice ca strategie sau metodă concretă de îndrumare, facilitare, coordonare și mentorat educativ, orientată spre dezvoltarea competențelor științifice/ transversale la elevi, pentru însușirea unor acțiuni intelectuale caracteristice specificului de vârstă, iar *educația științifică* oferă spațiu pentru ca elevii să învețe despre sine și alții, despre lume și mediul înconjurător; să studieze legitățile dezvoltării societății, gândirii umane și să pună în aplicare competențele de cercetare, cunoaștere și metacunoaștere, obținute în instruire și în viața de zi cu zi. Totodată, modelarea gândirii științifice la elevi oferă acestora o experiență valoroasă, care asigură dezvoltarea competențelor investigative, astfel încât aceștia să exploreze și să înțeleagă natura lor, pentru a-și dezvolta eficiența personală.

Reieșind din cele expuse, considerăm că numai un pedagog care posedă și valorifică consecvent gândirea științifică este capabil să *se ocupe de educația, instruirea științifică a elevilor, de formarea și modelarea gândirii științifice a acestora*.

Importanța stabilirii relațiilor consensuale în DEGS. Plecând de la aceste delimitări, devine oportună precizarea unor concepte adiacente celui fundamental de gândire științifică, abordarea și delimitarea cărora poate asigura înțelegerea funcționării gândirii în condiții existențiale generale și în condiții specifice.

C. Л. Рубинштейн consideră că învățarea și asimilarea cunoștințelor se realizează începând cu activizarea operațiilor și formelor gândirii generale. Există două moduri de învățare și două tipuri de activitate în rezultatul cărora omul își dezvoltă gândirea și dobândește cunoștințe și abilități noi (cu scop direct și indirect) [205]. Cercetătorul consideră că există **gândire generală**, care este ceva mai mult decât o simplă sumă de forme ale gândirii și tipuri ale acestui proces. *Gândirea generală* este determinată de legi generale, fiind întotdeauna realizată în procesul activității umane, iar *fiecare tip de așa-numită gândire specială reprezintă*

concomitent și un aspect special al gândirii generale. Deci, la baza gândirii umane sunt mecanismele cunoașterii generale. Pentru a distinge un tip special de gândire, specificul conținutului științei nu este suficient. Este necesar, prin cercetări generale și speciale, să se stabilească particularitățile operațiilor mentale în sine [206, pp. 370-371]. Stabilirea direcției gândirii și atribuirea specificității de ordin analitic și sintetic ar fi dificilă dacă în practica educațională nemijlocită a cadrului didactic la o disciplină concretă (care poate fi măsurată doar prin produsele cognitive sau materialele subiecților formați din punctul de vedere al dezvoltării gândirii științifice într-un anumit context disciplinar), acesta nu s-ar baza pe valorificarea mecanismelor, principiilor și legităților generale ale dezvoltării gândirii, corelându-le cu aspectele speciale ale disciplinei studiate.

Așadar, gândirea științifică în domeniul oricărei științe se bazează pe legile, formele și metodele logicii atât formale, cât și dialectice.

În această ordine de idei, apare necesitatea apelării la **metodologia cunoașterii științifice** [12; 21; 37; 71 etc.], care oferă un șir de **caracteristici generale ale gândirii științifice, structurate de cercetători în opt sarcini esențiale:**

- orientarea spre explicarea realității având ca bază concepte, concepții, paradigme abordări și teorii, orientări științifice;
- problematizarea în sensul formulării și soluționării problemelor științifice;
- asigurarea clarității aparatului conceptual în contextul prezenței unui sistem categorial;
- respectarea logicii științifice, a consistenței în judecăți și definiții raționamente și concluzii;
- explorarea validării cunoștințelor științifice, prin verificarea informațiilor ca fiind adevărate, folosind analize și fapte empirice, teorii și abordări științifice demonstrate;
- înțelegerea relativității adevărului științific, orientarea către căutarea de noi cunoștințe;
- explorarea predictivității prin abilitatea de explicare și predicție, pronosticare a fenomenelor și proceselor investigate;
- realizarea distincției clare între scop, ipoteză, obiect și subiect.

Un alt element de referință în precizarea conceptului de GȘ este **cultura umană**. Studiul literaturii de specialitate [274; 322; 325; 369 etc.] a permis să constatăm că analiza reperelor epistemologice ale gândirii științifice este abordată și prin prisma științei ca *parte componentă a unei culturi*. În pofida faptului că unul dintre criteriile caracterului științific o reprezintă *independența științei față de mediul socio-cultural*, în practică această independență nu poate fi asigurată în totalitate. Pe de o parte, oamenii de știință trăiesc într-o epocă istorică concretă, care, într-un mod sau altul, are impact și o anumită influență asupra lor, iar pe de altă parte, în viziunea savantului B. E. Пеньков, paradigma științifică

existentă nu le permite să depășească cadrul său. Mai exact *în procesul de construire a oricărei teorii noi, un om de știință se confruntă întotdeauna cu ipoteze nedemonstrabile, presupuneri care în faza inițială nu corespund clar criteriilor caracterului științific* [195, p. 27]. Astfel, pentru a rezolva problemele dintr-un anumit domeniu științific este necesar să se depășească acest domeniu, să se pună accent pe inter-, pluri- și transdisciplinaritate. La hotarul științei sau științelor și culturii, un astfel de concept poate fi considerat drept un *stil de gândire științifică*, care este înțeles ca un *cumul de reglementări metodologice, idealuri și norme ale științei, principii filosofice, care determină conținutul și direcția schimbărilor în știință într-un stadiu specific, istoric și cultural al dezvoltării sale* [191].

Pe marginea acestor reflecții, *gândirea științifică* ca un concept culturologic, din perspectiva cercetătoarei H. H. Мальцева, este explicată prin necesitatea asigurării îndeplinirii următoarelor funcții: *inclusiunea cunoștințelor științifice moderne în mediul cultural general; găsirea modalităților de a forma noi ipoteze și abordări științifice; menținerea stabilității relative a principiilor filosofice și metodologice de bază ale cunoașterii și construirii cunoștințelor științifice* [185].

Un alt aspect important al culturii umane, inclusiv al culturii pedagogice, este *gândirea metodică*. În acest context, interesantă este viziunea cercetătorilor С. И. Гильманшина și Д. В. Вилькеев, care analizează *gândirea științifică* ca fiind o *componentă a gândirii profesionale a cadrului didactic în contextul disciplinei predate, definind-o ca **gândire metodică*** [113]. Autorii opinează că, îndeplinind funcția de bază, gândirea profesorului conturează un *stil științifico-pedagogic* de analize, judecăți și raționamente generale și specifice în îndeplinirea sarcinilor, aici fiind implicată și gândirea intuitiv-practică creativă, sistemică etc. a cadrului didactic. Totul depinde de obiectul și tema, obiectivele pe care le stabilește cadrul didactic. În același timp, oricare dintre aceste funcții este imposibil de realizat fără *abordarea epistemică, cognitiv-constructivistă și creativă a activității* [173]. Cercetătorii nominalizați mai sus menționează că ***gândirea profesională*** a cadrului didactic ce predă o disciplină concretă nu poate funcționa în afara culturii și a *gândirii științifice la general*, aflându-se în poziția de fundament teoretico-aplicativ de dezvoltare și aplicare a ***gândirii metodice***, care se constituie din:

- a) valorificarea gândirii științifice în contextul unei științe distincte, ale cărei elemente de bază sunt predate de cadrul didactic;
- b) explorarea gândirii teoretice/ științifico-pedagogică, prin valorizarea conceptelor, teoriilor, paradigmatelor etc;

- c) explorarea gândirii pedagogice aplicate prin învățarea și folosirea acțiunilor concrete de soluționare a problemelor.

În esență, atunci când se rezolvă sarcini legate de predare-învățare-evaluare, cadrul didactic analizează informațiile, conținutul curricular prin prisma categoriilor și metodelor, tehnologiei specifice disciplinei/ științei pe care o predă. Prin urmare, profesorul de chimie dezvoltă nu numai GȘ la general, ci formează *gândirea în domeniul chimiei*; profesorul de fizică – formează gândirea în domeniul fizicii; profesorul de istorie – formează gândirea în domeniul istoriei etc., utilizând diverse cunoștințe generale și speciale, inclusiv forme simbolice etc. În același timp, pedagogul apelează la elementele culturii umane și la *cunoștințele din domeniul pedagogiei, psihologiei, a didacticii generale, a metodicilor particulare* atunci când se gândește și aplică modalități de explicare a fenomenelor, conceptelor, legilor și teoriilor științei date. În asemenea caz, constatăm un cumul de cunoștințe care necesită procesare, implicând toate operațiile și formele gândirii la general și înțelegerea aspectelor specifice, îmbinate cu cunoștințe psihologice și pedagogice, ceea ce presupune formarea unui sistem de cunoaștere și moduri de gândire privind metodologia de predare – învățare – evaluare a unei anumite discipline academice [173, p. 68].

Observăm că posedarea și valorificarea logică și creativă a conceptelor teoretice caracteristice pedagogiei, psihologiei, didacticilor particulare, reprezintă o trecere de la gândirea teoretică (academică la una profesională) la gândirea aplicată și invers. Etapele de dezvoltare a acesteia au fost studiate de către H. П. Локалова [183], Г. Г. Валиуллина [6; 168; 169] etc., care, la fel, le-au asociat cu dezvoltarea GȘ a pedagogilor.

În această ordine de idei, С. И. Гессен afirma și aduce dovezi convingătoare că ***profesionalizarea oricărui specialist are ca scop dezvoltarea gândirii științifice***, în primul rând și valorificarea instruirii/ educației științifice, în al doilea rând [172], aspecte esențiale corelate cu studierea profundă a specialității și culturii umane (într-un anumit domeniu).

Sintetizând cele expuse, remarcăm faptul că *gândirea ca proces mental de soluționare a problemelor din diverse domenii* nu are o explicație simplă, deci esențială rămâne capacitatea de a stabili și a descrie variabilele care nu au pondere, de a găsi răspunsuri originale la întrebările cheie și de a îmbina eficient explorarea operațiilor, formelor și tipurilor gândirii cu impact direct asupra sistemului cognitiv al persoanei, care se află în permanentă dezvoltare. Modul în care o persoană analizează o problemă și procesul conceptual pe care îl traversează pentru a găsi o soluție poate fi ghidat de abilitățile sale personale ca factor intern și/ sau de tipul de problemă ca factor extern pe care o abordează. Astfel, prima și cea mai importantă abilitate de care are nevoie un *cadru didactic format din perspectiva dezvoltării și eficientizării gândirii științifice* este

metacunoașterea, creativitatea, analiza critică și flexibilitatea gândirii, orientate spre soluționarea problemelor din diverse arii curriculare [128], domenii ale vieții școlare și sociale.

Bineînțeles că secolul al XXI-lea este axat pe revoluționarea informațiilor, adaptate unei civilizații puse în mișcare de cunoaștere și educație, organizată în jurul a patru tipuri fundamentale de învățare: *a învăța să știi*, ceea ce înseamnă dobândirea instrumentelor cunoașterii; *a învăța să faci*, care presupune relația individului cu mediul înconjurător; *a învăța să trăiești împreună cu alții*, pentru a coopera și colabora eficient, participând la activitățile umane; *a învăța să fii*, element ce reiese din primele trei [71, p. 11]. În acest context, este evidentă necesitatea reconceptualizării și restructurării profesionalizării cadrelor didactice din perspectiva dezvoltării și eficientizării gândirii științifice, ceea ce ar asigura sporirea calității procesului educațional la toate nivelurile de învățământ [42].

În acest cadru de referință, pledăm pentru aprofundarea și extinderea **teoriei educației cognitive** și implementarea ei perseverentă în instruirea și educația școlară. Aspect principal, important, dar nerealizabil atâta timp cât pedagogii din învățământ nu cunosc ce reprezintă sistemul cognitiv (cele patru niveluri) a lor și al elevilor, fiind axați, preponderent, pe didacticile normative și pe realizarea perspectivelor analitic-descriptive în detrimentul celor euristice și reflexive.

Evident că nu putem nega faptul că pedagogii/ cadrele didactice, în esență, cunosc foarte bine disciplinele pe care le predau, posedă și explorează variate tehnologii didactice și educative. Totuși, observațiile noastre au demonstrat că obiectivele și strategiile educației cognitive configurate în dezvoltarea gândirii științifice sistematice, sunt marcate de insuficiența cunoașterii fundamentelor teoretico-aplicative ale instruirii și educației științifice; de incoerența logică și epistemologică în valorificarea optimă a formelor gândirii (noțiune, judecată, raționament), a posibilităților metacogniției în raport cu *paradigmele, teoriile, modelele procesului de învățământ*; cercetarea pedagogică și argumentarea, inclusiv explicația științifică.

În aria ideilor pe care le considerăm de o valoare incontestabilă este necesar să precizăm și să delimităm încă câteva noțiuni importante, întrucât ele sunt corelative noțiunii de bază. Trebuie să remarcăm că în știință **paradigma** determină cercul problemelor, strategiilor și metodelor aplicate în soluționarea acestora. În opinia lui D. Kuhn [304], **paradigma** reprezintă un cumul universal coerent de idei și principii acceptate de o comunitate științifică, care intenționează să ofere o explicație și argumentare globală asupra unui fenomen științific. În conformitate cu viziunea savantului, paradigma asigură coeziunea membrilor comunității științifice și, invers, comunitatea științifică se constituie din persoane care acceptă și valorifică o anumită paradigmă. De regulă, paradigma este reflectată în activitatea forurilor științifice și fixată în monografii, manuale, articole și alte lucrări științifice.

În consens cu cele relatate, considerăm reușită explicația oferită de cercetătorul B. I. Romiță [109, p. 59], care specifică faptul că *paradigma este o dimensiune normativ-axiologică /valorică și, totodată, una instrumentală, reprezentând un model, o învățătură (din latinescul paradigma), o grilă generală de observare și de interpretare a unui fenomen științific* [Ibidem]. Aspect decisiv, în viziunea noastră, deoarece paradigma poate include și un ansamblu de teorii, iar individul care aderă la o anumită paradigmă va explora și **teoriile date**, ceea ce va include inevitabil funcționarea GȘ.

În acest sens, precizăm că noțiunea de **teorie** este de asemenea foarte importantă, ea presupune o abordare mai restrictivă în aspectul normativității științifice cu ajutorul căreia, prin intermediul analizelor și a conceptualizării (transpunerii teoriei în concepte), apelul la respectarea legităților ei specifice, se pot determina și stabili raporturile de tip cauză-efect dintre fenomenele științifice. Astfel, teoria are atât o valoare explicativă, argumentativă, cât și una predictivă, fiind generatoare de clarificări într-un câmp epistemologic determinat, în timp ce paradigma doar poate asocia teorii complementare și diverse [Apud 109, p. 59].

Revenind în aria acestor discuții la valorile *modelului*, este cazul să menționăm că, întrucât pedagogia prin esența sa este *știința modelelor și modelizării/ modelării*, iar modelele pot fi legate de anumite teorii, putem să afirmăm că modelul este un instrument mediator între realitate și teorie, deosebindu-se, într-o anumită măsură, de paradigmă (deoarece aceasta servește ca un parametru de interpretare globală a realității) și de teorie, abordate ca o explicație ideală și abstractă a unui fenomen științific [Apud 109, p. 59-60].

În științele educației, modelul este abordat și valorificat ca o construcție simplă sau complexă a unei realități concrete sau a unui fenomen științific, având drept finalitate determinarea variabilelor finale. În acest sens, modelul are rol de orientare a strategiilor investigative în scopul verificării pertinentei relațiilor dintre variabilele ce contribuie semnificativ la studiul științei, elaborarea unor teorii, dar și a funcționării eficiente a practicilor aplicate în procesele educaționale, axate pe dezvoltarea GȘ.

Prin urmare, vom reactualiza unele teze fundamentale din *Teoria învățământului științific*, elucidate în lucrarea lui C. И. Гецен „*Bazele pedagogiei. Introducere în filosofia aplicată*”. În această lucrare, savantul analizează și interpretează experiența multiseculară a pedagogiei mondiale și tradițiile progresive ale școlii, urmărind abordările și orientările dezvoltării științei și gândirii pedagogice în Rusia, SUA și Europa. *Savantul consideră că învățământul are ca scop dezvoltarea gândirii științifice*. Acest aspect reprezintă în științele educației o condiție specială pentru cunoaștere, cercetare, inclusiv pentru *profesionalizarea oricărui specialist*, indiferent de domeniul activității sale, întrucât **gândirea științifică se**

caracterizează prin tendința de a pătrunde în esența fenomenelor, de a desprinde principalul, generalul de particular prin intermediul analizelor, sintezelor, comparației, concretizării, formularea și verificarea ipotezelor; elaborarea și fundamentarea proiectelor de cercetare; argumentarea traseului acestora, a metodelor aplicate; desfășurarea multifazică și multinivelară a cercetărilor și rezultatelor, compararea acestora cu pronosticul, predicția efectuată; transferul de strategii, operarea cu ansamblul de informații și proceduri în cadrul cogniției, învățării și implementării cunoștințelor [172, pp. 232-235]. C. И. Геццен consideră că dezvoltarea gândirii științifice este un scop fundamental al învățământului, aspect ce reprezintă o condiție specială pentru profesionalizarea oricărui specialist, indiferent de domeniul său de activitate, cu atât mai mult a cadrului didactic. Astfel, putem sublinia importanța *instruirii științifice* ca parte esențială constantă a procesului de dezvoltare a gândirii științifice.

Valoroase și actuale sunt accepțiunile lui C. И. Геццен cu privire la învățământul și instruirea științifică, scopul căreia este cunoașterea adevărului, care este tot atât de important ca și realizarea scopului educației de a dezvolta armonios personalitatea individului. Aici este necesar nu numai efortul pedagogilor (ce posedă gândire științifică), ci și efortul fiecărui om. Scoțând în evidență autoperfecționarea și autoeducația, savantul conchide că *în aceeași măsură* în care fiecare individ este obligat să-și formeze personalitatea, în aceeași măsură este obligat să-și dezvolte cunoașterea, să se familiarizeze cu știința, iar școala este cadrul cel mai propice și reușit pentru inițierea și stimularea individului în această direcție. Evident că nu toți oamenii vor deveni savanți, însă să-și dezvolte gândirea științifică este dator fiecare, deoarece, în viziunea cercetătorului, *nu poate exista cunoaștere în afara cunoașterii științifice* [Ibidem, pp. 232-233].

Mecanismul prin care acționează *instruirea științifică* rezidă în promovarea unei gândiri analitice care implică descompunerea unui fenomen sau a unei probleme în componente mai mici pentru a fi analizate, comparate și înțelese mai bine. Acest aspect are o legătură directă cu abordarea dezvoltării gândirii științifice. În știință, cercetătorii *descompun sistemele complexe în elemente mai simple pentru a le studia și înțelege*. Acest proces de analiză este esențial pentru investigarea detaliilor și pentru formularea de ipoteze, stimulează gândirea sintetică, care implică asamblarea și generalizarea informațiilor pentru a obține o înțelegere cuprinzătoare/ integră a întregului fenomen, categorie sau concept. *Gândirea sintetică* este un tip de gândire holistă, gândire ce se raportează la întreg și operează totodată cu conexiunile dintre părțile acestui întreg, procese decisive în dezvoltarea GȘ. Așadar, gândirea sintetică este gândirea creatoare de structuri, sisteme, viziuni complexe și de ansamblu [Apud 93]. Ea este esențială în instruirea științifică pentru a asambla datele și cunoștințele fragmentate ce asigură înțelegerea fenomenelor și conceptelor. Gândirea sintetică ajută subiectul să integreze datele și rezultatele din diferite

surse pentru a dezvolta o viziune complexă și de ansamblu asupra unui fenomen sau proces. Persoana ce posedă GȘ este capabilă să perceapă imaginea de ansamblu și să stabilească conexiuni între diferite componente ale unui sistem sau proces. ***Gândirea sintetică în contextul instruirii științifice nu se limitează doar la sintetizarea datelor existente, ci implică și gândirea laterală, creatoare de structuri noi, sisteme și teorii.*** Subiecții cointeresați în dezvoltarea gândirii științifice trebuie să fie capabili să elaboreze viziuni complexe și să dezvolte soluții inovatoare pentru soluționarea problemelor științifice. Creativitatea și abilitatea de a stabili conexiuni, deseori neașteptate, sunt o parte integrantă a gândirii sintetice în știință.

Prin urmare, ***instruirea științifică***, ca o categorie epistemologică, implică atât promovarea gândirii analitice, care ajută la dezmembrarea și analiza componentelor particulare ale unui fenomen, presupunând și dezvoltarea gândirii sintetice, care ajută la integrarea acestora pentru conștientizarea esenței și aplicabilității teoriilor și explicațiilor. Atât gândirea analitică, cât și cea sintetică sunt importante în cercetarea și instruirea științifică și contribuie la avansarea cunoștințelor științifice, la eficientizarea și dezvoltarea gândirii științifice.

În temeiul analizei categoriilor epistemologice trebuie să precizăm ***că gândirea științifică, procesul instruirii și educației științifice*** reprezintă, de fapt, elementele fundamentale ale cogniției, indică nivelul superior al cunoașterii, care este ***metacogniția***. Reflectând asupra acestor aspecte, deducem că doar un pedagog înzestrat cu ***gândire științifică*** poate aborda cu succes ***educația și instruirea științifică a elevilor*** [172]. Această poziție constituie postulatul, fundamentul nostru conceptual pentru dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice în rândul cadrelor didactice.

În continuare, merită să menționăm că în procesul investigativ vom opera cu încă o categorie epistemologică cunoscută în formula de ***profesionalizare a cadrelor didactice*** (sau a carierei didactice). După cum remarcă cercetătorul autohton Vasile Gh. Cojocaru, profesionalizarea cadrelor didactice constituie ***una dintre dimensiunile semnificative ale evoluțiilor sociale contemporane, care astăzi se manifestă cu o intensitate sporită*** [24, p. 31]. În același context, cercetătorul delimitează specificul profesionalizării în formarea inițială, subliniind că aceasta parcurge ***trei stadii interdependente: centrarea pe sine***, care pentru individ este o confruntare cu reprezentarea pe care o are el despre profesia aleasă și expectanțele sale; ***centrarea pe sarcină, pe calitatea realizării acesteia și centrarea pe rezultate***. Evident că formarea inițială reprezintă un proces complex de ***socializare profesională***, care implică dimensiunea personală și cea profesională a studentului-pedagog [24; 110]. Ne asociem la această viziune, completând-o cu importanța evidențierii ***dimensiunii sociale și culturale***,

întrucât profesia de pedagog comportă un statut social aparte, o responsabilitate culturală deosebită, presupunând impact cultural, social; colaborări și parteneriate cu o multitudine de actori sociali. În perspectiva creionată, subliniem importanța formării și dezvoltării identității profesionale a studentului-pedagog și a cadrului didactic.

Plus la aspectele expuse, este relevant faptul că *identitatea profesională* începe a se contura în formarea inițială odată cu dezvoltarea conduitei normative, focalizată pe realizarea unui proiect profesional, structurat pe un sistem de valori, norme etice și așteptări sociale [24, p. 32], apoi continuă cu formarea *identității reflexiv-expresive*, marcată de influența particularităților individual-tipologice, aptitudini și potențialul moral-volitiv, specificul sferei emoționale și aspirațiile persoanei și se finalizează cu asimilarea cunoștințelor și competențelor culturale, generale și de specialitate, încheindu-se cu dezvoltarea gândirii științifice, inclusiv a celei profesionale, cu accent pe orientarea conștientă spre procesul *învățării pe tot parcursul vieții*.

Etapă următoare, *formarea profesională continuă* este axată pe achiziția, aprofundarea, actualizarea cunoștințelor și tehnicilor, dezvoltarea abilităților într-o profesie dobândită și practică deja [24, p. 39]. Dacă avem în vedere profesionalizarea cadrelor didactice, atunci este cazul să menționăm că cercetătorii problematicii vizate A. Cosmovici [24], B. Iu. Romiță [110], Г.Г. Валиуллина, [168; 169], Б.С. Гершунский [172], Н.Н. Мальцева [185], scot în evidență ansamblul activităților, care sunt orientate scopului, de *formare profesională esențială/ de bază* (stadiu prim al formării continue a pedagogilor), ce servește ca fundament al specializării complementare. *Formarea profesională complementară* include adaptarea și integrarea în domeniul pedagogic și metodologic specific; *reconversia profesională* se realizează în domenii adiacente (psihologie, consiliere psihopedagogică etc.); iar *formarea profesională polivalentă* include tipurile enumerate anterior fiind, adaptată la medii sociale deschise și parteneriale, care vor consolida și aprofunda competențele speciale, asigurând autoactualizarea permanentă a cadrului didactic. În acest context, remarcăm că formarea continuă prin cursuri speciale, studii la masterat și doctorat se îmbină armonios cu autoformarea, autoinstruirea și autoevaluarea, care pot fi desfășurate la locul de muncă, prin stagii, prin schimb de experiență și prin realizarea proiectelor personale (ce vor include diverse forme, metode, strategii etc.).

Întrucât am analizat și am determinat categoriile noționale ale dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi, ținem să elucidăm un instrument orientativ, elaborat de cercetătorii V. Gh. Cojocaru și V. Cojocaru [24, p. 52]. În viziunea noastră instrumentul asigură conștientizarea unor componente decisive în dezvoltarea GȘ și denotă importanța integralității acestora în

procesul de profesionalizare a cadrelor didactice (Figura 1.2). Acestea țin de paradigma constructivistă, strategia cognitiv-euristică de cercetare, învățarea reflexivă și activă, contribuind la formarea cadrului didactic performant.

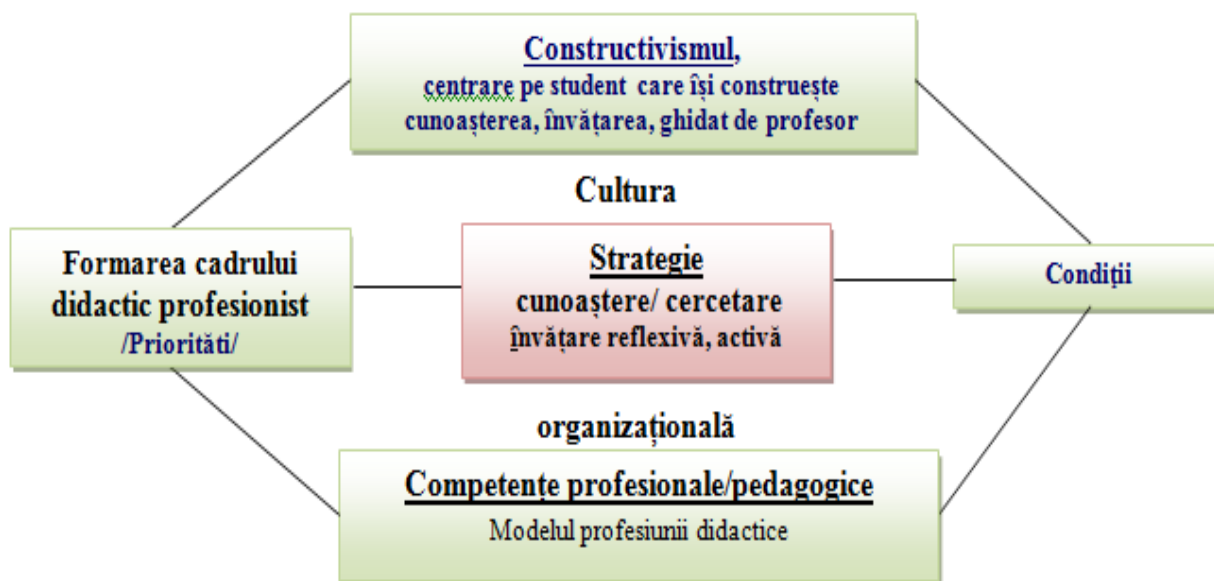


Figura 1.2. Integralitatea componentelor procesului de formare a cadrelor didactice

[24, p. 52]

Așadar, precizând și delimitând din punct de vedere epistemologic conceptele operaționale, categoriile noționale de *dezvoltare, formare, eficientizare, modelare, model, teorie, paradigmă, profesionalizare pedagogică*, am realizat o specificare preliminară generală a unor caracteristici ale gândirii științifice, corelându-le cu componentele gândirii profesionale a cadrelor didactice. La fel, am scos în evidență specificul *instruirii și educației științifice* din perspectiva celor patru tipuri fundamentale de învățare (a învăța să știi, a învăța să faci, a învăța să trăiești împreună cu alții și a învăța să fii). Totodată, au fost conturate deschiderile spre prezentarea genezei conceptului și fenomenului dezvoltării gândirii științifice la pedagogi în contextul educației permanente/ a învățării pe tot parcursul vieții.

1.2. Dimensiunea epistemologică a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi

Învățarea ca aspect definitoriu al experienței umane este orientată spre dobândirea cunoștințelor, mai cu seamă dacă punem accent pe dezideratul noilor educații, *educația pentru știință și pentru viitor* [2; 35; 54; 282; 296]. Bineînțeles, dezideratul respectiv necesită valorificarea unei perspective complexe, care poate fi considerată atât ca rezultat al activității cognitive, cât și ca proces mental, ambele fiind concentrate asupra *dezvoltării gândirii științifice*.

Până nu demult, accentul în educație și învățare era pus pe un comportament de asimilare a cunoștințelor și pe factorii externi, axându-se pe receptarea și memorizarea informațiilor, reacțiile la acestea și cultura formată în context sociologic cumulativ. Odată cu *revoluția cognitivă* de la sfârșitul anilor '60 ai secolului XX, împreună cu avântul tehnologiilor informaționale și apariția *psihologiei cognitive*, în domeniul pedagogiei a obținut importanță și s-a consolidat *teoria educației cognitive* [37, p. 110]. Astfel, neuroștiințele și psihologia cognitivă au incitat și au susținut încercările de reconsiderare și re/construcție pedagogică a învățării și dezvoltării cognitive a individului la diferite etape de vârstă, contribuind la delimitarea și fundamentarea domeniului nou, specific pedagogiei postmoderne – *educația cognitivă* [71, p. 15].

Întrucât *educația cognitivă* vizează formarea și dezvoltarea proceselor mentale, a mecanismelor intelectuale și funcționării conexiunilor acestora, în domeniul pedagogiei s-au desfășurat acțiuni concrete pentru restructurarea cadrului conceptual și metodologic al învățării, al elaborării noilor curricula disciplinare și al creării *tehnologiilor didactice de tip cognitiv-constructivist*. Se observă o reconfigurare a interacțiunilor dintre manager, cadru didactic, elev și familie, iar învățarea începe să valorifice activ *paradigma cognitiv-constructivistă, axată pe dezvoltarea cunoașterii, a metacogniției, a gândirii științifice, implementarea principiilor și strategiilor educației cognitive*. Evident că acestea facilitează evoluția dezvoltării intelectuale, a creativității și a responsabilității elevului pentru propria dezvoltare. Prin urmare, acest cadru nou metodologic sugerează o condiție pedagogică decisivă: *elevul trebuie să fie introdus în realitatea vie a științei, să fie format ca un actor activ, capabil să contribuie la dezvoltarea continuă a științei; să-și valorifice creativitatea, spiritul științific în rezolvarea problemelor din viața reală. Elevul trebuie încurajat și îndrumat prin metacogniție și dezvoltarea învățării autodirijate către autocunoaștere, autodezvoltare, autoevaluare, autoapreciere* [71, p. 16] și *autoactualizare permanentă*.

Schimbările enumerate au generat și au consolidat în pedagogie/ științele educației o serie de abordări și orientări științifice semnificative, care pot fi rezumate la un șir de ***coordonate esențiale ale educației pentru știință și pentru viitor***, după cum urmează:

- focalizarea pe dezvoltarea educației permanente și învățarea continuă pe tot parcursul vieții;
- valorificarea principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității în procesul de învățare;
- concentrarea asupra celui care învață și facilitarea unui proces educațional care promovează metacogniția și dezvoltarea gândirii științifice;
- dezvoltarea capacităților cognitive, incluzând formarea abilităților, priceperilor, deprinderilor, competențelor și performanțelor cognitive;
- dezvoltarea și formarea conștientă a sistemului cognitiv al individului prin aprofundarea și extinderea celor patru niveluri (de cunoaștere, procesare, algoritmic-reprezentational și implementational);

- construirea și re/modelarea învățării și dezvoltării gândirii științifice nu doar în baza stimulării mecanismelor și a respectării principiilor de formare a inteligenței/ dezvoltării intelectuale, ci și prin valorificarea fundamentelor teoretico-aplicative ale noilor teorii din domeniul neuroștiințelor (neurobiologiei, neuropsihologiei și neurofiziologiei umane).

Cadrul epistemologic, care are la bază *teoria cognitivă*, orientată spre dezvoltarea sistemului cognitiv și formarea *educabilității cognitive* a individului, include doctrina și *teoria enneatipurilor/ enneagramelor* [37, p. 111], care reprezintă un algoritm bio- și neuropsihologic, un model biopsihopedagogic de dezvoltare a gândirii omului, ce oferă descrierea anatomo-fiziologică și psihologică a personalității umane în funcție de factorul biologic/ endocrin, divizând-o în zece tipuri distincte, urmate de caracterizarea modurilor de gândire și propunerea strategiilor educaționale concrete pentru perfecționarea individului (ca tip de gândire și conduită). Așadar, teoria vizată, mai precis sistemul dat asigură explorarea mai eficientă a tipului de personalitate, formarea conștiinței umane și dezvoltarea modalităților optime de gândire în diverse contexte sociale. Aspectele nominalizate contribuie la înțelegerea modului în care persoanele percep fenomenele și evenimentele din jurul lor și modalitatea raportării la sine/ Eu-l propriu, la ceilalți și la propria conștiință și inteligență (Anexa 2). Grupul de savanți (R. Kollin, J. Bennet, H. Ichazo, H. Palmer, П. Успенский, Г. И. Гурджиев etc.) care au participat la evaluarea și actualizarea teoriei enneatipurilor menționează că tipologia care are rădăcini străvechi este una dintre cele mai obiective și consistente, deoarece are la bază factorul biologic, determinat de funcționarea glandelor endocrine [Apud 214, p. 9].

Pentru a evidenția relevanța gândirii științifice în procesul de învățare, vom examina *sistemul cognitiv al omului*. O analiză a literaturii de specialitate [9; 40; 56; 58; 71 etc.], împreună cu propriile noastre observații privind procesul de predare-învățare-evaluare, ne-au condus spre identificarea, caracterizarea și sintetizarea structurii acestuia, adică a nivelurilor sistemului cognitiv. Ca bază teoretică, am adoptat clasificarea realizată de cercetătorul român M. Miclea [83, pp. 27-36], la care au fost completate și extinse conținuturile celor patru niveluri în conformitate cu specificul activității profesionale a cadrelor didactice.

Primul nivel al *sistemului cognitiv uman*, cel al **cunoștințelor**, include totalitatea informațiilor și cunoștințelor pe care persoana le-a asimilat. Aici este importantă motivația care asigură memorarea în consens cu scopurile urmărite, inclusiv procesul de elaborare a noilor cunoștințe, precum și deciziile referitoare la selectarea și reținerea acestora în minte. Nivelul dat, mai presupune și studiul surselor de informații, analiza experienței anterioare, evaluarea sarcinilor și a problemelor din contextele reale; revizuirea și actualizarea abilităților și modalităților de abordare a noilor cunoștințe. La fel, se explorează nivelul de autocunoaștere,

capacitățile și competențele individului în domeniul respectiv, influența asupra propriului comportament cognitiv, abilitățile metacognitive, identificarea obstacolelor ce necesită depășire, precum și strategiile de prelucrare a informațiilor prin analize inductive și deductive, atât ascendente (*data-driven-processing*), cât și descendente (*top-down-analysis*) și altele. În ceea ce privește primul nivel al sistemului cognitiv la pedagogi, într-un mod sintetizat, îl putem rezuma la posedarea cunoștințelor de cultură generală, celor fundamentale și de specialitate.

Al doilea nivel, denumit nivelul de **procesare a cunoștințelor**, se referă la procesele implicate în relația dintre *intrări* și *ieșiri*, pornind de la analiza sarcinilor de rezolvat, componentele acestora și datele din *raportul intrare-ieșire*. Acest nivel acoperă procesele de prelucrare a cunoștințelor și abilităților pentru a obține rezultatul sau performanța așteptată. Procesele vizate pot fi *modulare, influențate de cunoștințele anterioare sau non-modulare, afectate doar de cunoștințele și competențele specifice*, aplicate anterior în depășirea obstacolelor. Prelucrarea cunoștințelor poate avea și un caracter mixt, combinând modularitatea cu non-modularitatea.

Al treilea nivel, cunoscut sub denumirea de **algoritmico-reprezentational**, vizează stabilirea și precizarea algoritmului de procesare a informațiilor în funcție de *intrări* și *ieșiri*, precum și a modalităților de reprezentare a acestora. La acest nivel se procesează reprezentările și cunoștințele despre obiectivele și datele sarcinii abordate prin algoritmi specifici sau prin combinarea acestora, ceea ce asigură utilizarea diverselor tipuri de judecăți, raționamente, strategii și metode de rezolvare în funcție de stilul și tipul de gândire al persoanei.

Nivelul patru, denumit **nivel implementational**, se referă la modul în care derulează procesele psihologice, neurobiologice și pedagogice în momentul rezolvării sarcinii. Acest nivel examinează implicațiile neuroștiințelor cognitive și le integrează în contextul educațional, concentrându-se pe organizarea și desfășurarea întregului proces de predare-învățare-evaluare și, pe cel de implementare, fie în viața reală, fie în cadrul învățământului. Tot în acest nivel se includ: cunoștințele și competențele privind ocrotirea sănătății individului; respectarea igienei muncii intelectuale; asigurarea unor condiții optime pedagogice și de utilizare a tehnologiilor didactice [Apud, 37, p. 112-113].

De asemenea, este important ca pedagogii să fie conștienți de *realitatea acțiunilor cognitive* în procesul învățării și dezvoltării gândirii științifice, precum și în crearea interacțiunii pedagog-elev. Evident că aceste patru niveluri ale sistemului cognitiv vor interacționa și se vor completa reciproc, configurând astfel fenomenul numit **arhitectura cognitivă** [37]. În acest sens, durata și procesul învățării, stilul de interacțiune și modul de îmbinare a metodelor de învățământ, realizat de cadrele didactice, vor depinde de particularitățile generale și profesionale ale fiecărei persoane (cunoștințe, deprinderi, abilități, strategii cognitive, motivații, capacități,

competențe, metacogniție, decizie, independență, baze neurobiologice etc.). În acest context, cercetătoarea Larisa Cuznețov menționează faptul că *arhitectura cognitivă este influențată nu doar de aspectele enumerate, ci și de cultura individului, calitatea tehnologiilor didactice aplicate în procesul educațional. Evident că aceasta mai depinde de experiența, măiestria și iscusința pedagogului, inclusiv de nivelul său de dezvoltare și de valorificare a gândirii științifice în activitatea sa* [Ibidem, p. 113].

În sensul dat, remarcăm faptul că abordarea cognitivă a luat naștere ca o reacție la clarificarea așteptărilor sociale, pedagogice și individuale cu privire la esența și specificul dezvoltării personalității. Abordarea cognitivă a apărut, de asemenea, din insatisfacția generată de teoria behavioristă, care nu oferea răspunsuri tranșante pentru rezolvarea problemelor din viața reală și nu contribuia la înțelegerea și aplicarea strategiilor respective. După cum am stabilit, abordarea cognitivă susține rolul și ritmul individual în procesul învățării și cunoașterii, promovează *dezvoltarea gândirii științifice* și pledează pentru implicarea *cogniției și metacogniției* în procesul educațional [71, p. 21]. Pornind de la considerațiile expuse și viziunile unor cercetători de prestigiu (J. Piaget [100]; J. Bruner [236]; J. Dewey [254]; Л. С. Выготский [170]; M. Zlate [162]; M. Micla [83] etc.) s-a ajuns la concluzia că educația, în special procesul de învățare, trebuie să găsească și să valorifice soluții eficiente pentru pregătirea copilului în direcția anticipării problemelor viitorului și a științei. Aceasta înseamnă a încuraja copilul să-și construiască propriile cunoștințe, să se raporteze la sine și să le utilizeze în diferite contexte reale de viață și de mediu. Totodată, elevul trebuie învățat să-și reactualizeze abilitățile de atingere a *zonei dezvoltării proxime prin stimularea gândirii științifice*, a creativității, conturarea și argumentarea îndeplinirii noilor roluri și cerințe sociale. Pentru cadrele didactice este tot mai important și necesar să faciliteze construcția cognitivă atât în procesul de autoperfecționare, cât și în cel de învățare a elevului. Să conștientizeze faptul că abordarea educației cognitive în procesul de predare-învățare-evaluare are ca scop facilitarea dezvoltării GȘ și pregătirea elevului pentru achiziții semnificative și de durată, în paralel cu centrarea lui pe învățarea pe tot parcursul vieții. Să se țină cont de faptul că achizițiile identificate includ *dezvoltarea strategiilor metacognitive, dobândirea abilităților și competențelor de cercetare științifică, colaborare, elaborare și punere în aplicare a proiectelor pentru rezolvarea problemelor și situațiilor reale*. Schimbările conturate determină *transformarea cadrelor didactice în pedagogi-experti, consultanți, îndrumători, facilitatori și psihopedagogi, asigurând condiții eficiente pentru dezvoltarea creativității, gândirii științifice și independenței intelectuale* [Apud 71, p. 22-23].

În lumina ideilor expuse, este necesar să conceptualizăm două aspecte importante: *educabilitatea cognitivă și dezvoltarea gândirii științifice*. Pornind de la analiza contribuțiilor semnificative prezentate de către cercetătoarea E. Joița în lucrarea *Educația cognitivă. Funda-*

mente. Metodologie (2002), precizăm că *dezvoltarea gândirii științifice* din perspectiva educației cognitive urmează *trei direcții esențiale*, care denotă:

- **Prioritatea dezvoltării proceselor mentale în comparație cu rezultatele cunoașterii:** aici se acordă o atenție deosebită proceselor mentale, încurajând dezvoltarea capacităților cognitive prin intermediul interacțiunilor dintre pedagog și elev, cu accent pe medierea scopurilor și a conținuturilor, rezolvarea problemelor în contexte variate (reale sau simulate);
- **Centrarea pe analize critice și metacogniție:** aici se pune accent pe valorificarea metacogniției, adică pe procesele prin care elevul își elaborează instrumentele cunoașterii, analizează, controlează și reglează propria cunoaștere și învățare. Aceasta implică dobândirea și construirea unor strategii cognitive care ar facilita o funcționare mentală de performanță, privind construirea și aplicarea strategiilor de analize critice, control al trăirilor, al planificării acțiunilor și priceperilor, al procesării și cercetării etc.;
- **Asumarea rolului de mediator din partea cadrului didactic în construirea cunoașterii.** În conformitate cu această direcție se scoate în evidență importanța mediatoare a cadrelor didactice în construirea cunoașterii, având ca scop sporirea capacităților metacognitive a elevilor și promovarea autoeducației cognitive, accentul fiind pus pe înțelegerea și realizarea sarcinilor instructiv-educative, ceea ce facilitează evaluarea, monitorizarea și aprecierea rezultatelor și a acțiunilor de învățare [71, p. 24].

Astfel, putem conchide că educabilitatea cognitivă este strâns legată de învățare și dezvoltarea GȘ a elevului. În felul acesta putem acredita ideea că **educabilitatea cognitivă** constituie un fenomen de o relevanță deosebită în context psihopedagogic, orientându-ne către facilitarea adaptării elevului în fața *re/definirii și conștientizării obiectivelor și finalităților din cadrul procesului educațional*. **Elementul-cheie al educabilității cognitive** ține de consolidarea rolului elevului în calitate de subiect activ în construirea propriei cunoașteri, în special a procesului infuzării educației cognitive în structura studierii conținuturilor și modulelor disciplinelor școlare. Bineînțeles că acest demers presupune o abordare sistematică și sistemică a tuturor acțiunilor desfășurate de cadrele didactice în procesul de proiectare, organizare, predare, învățare, evaluare, consiliere educațională etc. Anticipând descrierea și analiza investigației de constatare privind proiectarea curriculară la disciplinele școlare (nivelul învățământului primar, gimnazial și liceal), ținem să menționăm că ***gândirea științifică a elevului este cel mai mult solicitată în procesul dezvoltării-formării competențelor transversale*** (Anexa 16).

În aceasta ordine de idei, în baza unor alternative conceptuale, putem defini ***gândirea umană*** conform cercetărilor multiple realizate în neuroștiințe și psihologie [40; 56; 58; 71; 120 etc.], care evidențiază câteva trăsături fundamentale. Conform viziunilor lui P. Popescu-

Neveanu, *gândirea reprezintă un proces cognitiv superior, cu o semnificație centrată în reflectarea realității prin intermediul abstractizării obiectivate în acțiuni mentale. Gândirea extrage și procesează informații despre relațiile categoriale și determinative, contribuind la formarea conceptelor, judecăților și raționamentelor* [Apud 71, p. 22-23].

În accepțiunea lui A. Cosmovici, *gândirea se configurează ca un proces psihic cognitiv superior, caracterizat de o succesivitate de operații, care conduc la relevarea unor aspecte semnificative ale realității și la soluționarea problemelor*. Definiția dată subliniază natura complexă a acestui fenomen, evidențiind că gândirea nu este doar un act simplu, ci implică o serie de acțiuni mentale interconectate. De asemenea, abordarea lui A. Cosmovici sugerează un aspect important, care rezidă în evidențierea ideii că gândirea nu este un proces static, ci are caracter dinamic, evoluând în timp și adaptându-se la cerințele schimbătoare ale mediului și ale sarcinilor intelectuale. Așadar, cercetătorul conchide că *gândirea este percepută ca un instrument complex și flexibil, esențial pentru înțelegerea și interpretarea lumii înconjurătoare, precum și pentru rezolvarea provocărilor intelectuale* [26, p. 180] și sociale.

Potrivit cercetătorilor M. Golu și A. Dicu, gândirea este conceptualizată ca un *sistem organizat de operații cognitive* ce implică cunoaștere, prelucrare, interpretare și valorificare a informațiilor. Acest sistem este fundamentat pe așa principii, precum: *abstractizarea, generalizarea și anticiparea și își subordonează funcționarea în vederea alegerii unui algoritm de acțiune sau a celei mai optime alternative dintr-o mulțime inițială de posibilități* [58, p. 443]. După cum s-a putut observa, autorii subliniază natura complexă a gândirii, evidențiind faptul că aceasta nu se limitează doar la procese simple, ci implică operații interconexe și orientate către rezolvarea problemelor. Prin integrarea operațiilor, precum abstractizarea și generalizarea, gândirea devine un instrument esențial în selecția și aplicarea adecvată a informațiilor pentru a ajunge la soluții eficiente în fața diverselor provocări cognitive. Pornind de la clarificarea esenței și caracteristicilor *gândirii umane* la general, identificarea conceptuală a gândirii științifice dezvăluie valoarea și specificul acesteia într-o perspectivă de alternanță noțională.

În urma analizei multiplelor lucrări [9; 26; 58; 83; 376 etc.], care elucidează esența și particularitățile gândirii științifice, conturăm definițiile și **ansamblul caracteristicilor acesteia** în Tabelul 1.1., prin a indica conținutul lor de bază și cercetătorii, care și-au adus contribuția la explicarea gândirii științifice. În prealabil, oferim câteva teze-postulate selectate privind caracteristicile esențiale ale GȘ, după cum urmează:

- *Gândirea științifică* are la bază *metoda științifică*, aceasta fiind esențială pentru construirea și promovarea cunoștințelor științifice implicând o serie de *operații cognitive complexe*, cum ar fi: analiza, sinteza, comparația, abstractizarea, concretizarea, clasi-

ficarea, generalizarea, sistematizarea, inducția, deducția, elaborarea și testarea ipotezelor; rezolvarea problemelor, argumentarea și predicția [302].

- *Gândirea științifică* include un set complex de *abilități cognitive și metacognitive* a căror dezvoltare este posibilă prin exerciții intelectuale și practică [375].
- *Gândirea științifică* se bazează pe *gândirea critică*, o componentă operațională de bază fără de care studiul, cercetarea și analizele sunt dificile sau chiar imposibile [376].
- *Gândirea științifică* implică un proces de aplicare a metodelor și principiilor științifice pentru a rezolva, argumenta și a facilita rezolvarea problemelor. Acest proces implică abilități de testare și revizuire a teoriilor, evidențiind aptitudinile analitice și critice de cercetare, ce se dezvoltă printr-un proces circular atunci când persoana devine capabilă să reflecteze cât mai profund asupra procesului de cunoaștere [298].

Plecând de la analiza literaturii de specialitate [35; 71; 119; 337; etc.] am elaborat **Matricea definițiilor gândirii științifice** (vezi Tabelul 1.1).

Tabelul 1.1. Matricea definițiilor gândirii științifice

Autori	Unele definiții ale gândirii științifice
1	2
D. Kuhn	<i>Gândirea științifică</i> reprezintă un mod de gândire intenționată, consecventă, orientată spre un anumit scop și, anume, pentru a spori cunoștințele noi și originale, folosind abilitățile de generare, testare și revizuire a teoriilor, precum și capacitatea de a reflecta asupra modului în care cunoștințele pot fi dobândite și schimbate [302].
A. Moles	<i>Gândirea științifică</i> operează cu strategii euristice de soluționare a problemelor [383, p.130].
S. Schafersman	<i>Gândirea științifică</i> are la bază metoda științifică, importanța acesteia rezumându-se la promovarea cunoștințelor științifice. Gândirea științifică poate fi confundată cu alte tipuri de gândire ca: <i>gândirea logică, analitică, critică, euristică, divergentă</i> etc. Gândirea științifică implică operații cognitive care sunt folosite și în viața cotidiană, precum: inducția, deducția, rezolvarea problemelor, argumentarea ș.a. [Apud 119, p.13]. Savantul consideră că gândirea critică este o componentă operațională a gândirii științifice.
C. Zimmerman	<i>Gândirea științifică</i> reprezintă un set complex de abilități cognitive și metacognitive, formarea sau dezvoltarea acestora fiind posibilă prin exerciții și practică. Cercetătorul subliniază că gândirea științifică are la bază gândirea critică ca element esențial al structurii acesteia. Cercetătorul pune accentul pe caracterul operațional al gândirii științifice [376, p.13].
J. Dewey	La baza <i>gândirii științifice</i> stă metoda științifică ce asigură legătura dintre achizițiile cognitive/ a cunoștințelor și activitatea practică, care trebuie să fie adaptată la toate tipurile de investigație [Apud 372].
B. Koslowski	<i>Gândirea științifică</i> reprezintă un proces de aplicare a metodelor și principiilor științifice pentru a argumenta sau a facilita variate situații de soluționare a problemelor în cercetare și în cadrul social [298, p.14].

1	2
R. Raul L. Elder	<i>Gândirea științifică</i> este tipul gândirii care se referă la un anumit obiect științific sau problemă științifică în care gânditorul efectuează inferențe, evaluează cercetarea științifică, dezvoltând calitatea ei [Apud 333, p.15].
K. Dunbar	<i>Gândirea științifică</i> reprezintă un proces psihic superior, utilizat atunci când se elaborează sinteze și concluzii; se judecă, se aduc argumente cu privire la un conținut științific implicat în variate activități [Apud 119, p.16].
K. Popper	<i>Gândirea științifică</i> se manifestă în organizarea formelor reale de activitate cognitivă prin testarea ipotezelor științifice, ce presupun orientarea cercetătorului într-o anumită paradigmă existentă și capacitatea de a ajunge la o altă paradigmă în cazul în care strategia precedentă nu asigură compararea explicațiilor realității studiate [Apud 337, p.16].
R. Lehrer L. Schauble	<i>Gândirea științifică</i> reprezintă un proces ce se caracterizează prin capacitatea de argumentare științifică [309, p.16].
I. Mânzat	<i>Gândirea științifică</i> se deosebește prin tendința persoanei de a desprinde generalul în baza sintezelor și comparațiilor, de a formula ipoteze și proiecte în activitățile de descoperire; efectuarea analizelor structurale și a cercetării sistematice ca metodă de bază; combinarea explicației cauzale cu cea probabilistică, desfășurarea ei multifazică și multidimensională; reunirea constatării cu prognoza sau a succesiunii cu simultaneitatea; utilizarea transferului de strategii sau mecanisme, operarea cu seturi de informații și proceduri, valorificarea tuturor mecanismelor abstracte de procesare a informațiilor [Apud 71, pp. 68-69].
M. Zlate	<i>Gândirea științifică</i> corelează cu <i>gândirea reproductivă</i> și cea <i>productiv-creatoare</i> , acestea asigurând elaborarea noilor soluții, descoperirea de noi strategii și principii de abordare a fenomenelor cercetate (aspect esențial al GȘ).
E. Joița	<i>Gândirea științifică</i> la diferite vârste demonstrează că în structura ei se încorporează mai multe tipuri de gândire, fiecare individ având noi explicații și metodologii de soluționare a problemelor [Apud 71, pp. 44-45].
Larisa Cuznețov	<i>Gândirea științifică</i> include valorile cunoașterii, valorile inteligenței intelectuale și morale, autoperfecționarea orientată spre cunoașterea de sine și a celuilalt, spre dezvoltarea potențialului intelectual, spre managementul învățării, cercetării, studierii proprii persoane și imagini în comunitatea umană, la general și comunitatea familială și profesională, în special [35].

Cu certitudine că s-ar putea continua definițiile gândirii științifice, relevant însă este faptul că *cercetătorii menționează o caracteristică specifică, conform căreia procesul cognitiv vizat este de un rang superior, implică toate operațiile și formele gândirii; presupune capacitatea de a elabora judecăți și raționamente, a realiza cercetări și argumentări științifice*. Astfel, persoanele care posedă GȘ sunt în stare să elaboreze, să verifice și să valideze strategii euristice pentru a rezolva variate probleme în viața cotidiană, activitatea profesională și în știință.

Din aceste caracteristici și conotații științifice referitoare la gândirea științifică, persoana dotată cu GȘ nu se rezumă doar la capacitatea ei de a recepționa cunoștințele, ci devine și un participant activ în procesul de producere a acestora. Ea formulează întrebări fundamentale,

analizează și interpretează eficient datele, concepe și testează ipoteze, soluționează probleme, contribuind astfel la avansarea continuă a cunoașterii științifice. În plus, manifestă obiectivitate, creativitate, originalitate și deschidere către nou, către înțelegerea în profunzime a fenomenelor sociale, personale și profesionale, care contribuie la rezolvarea unor probleme complexe [119].

În viziunea noastră, persoana care posedă gândire științifică este capabilă să formuleze întrebări vitale din punct de vedere științific, să le expună foarte clar și precis; să caute, să selecteze și să aprecieze datele și informațiile relevante la subiectul cercetat; folosește idei abstracte pentru a le analiza, interpreta și argumenta eficient; elaborează ipoteze și caută confirmarea sau infirmarea acestora; formulează concluzii și soluții științifice pertinente, care pot fi testate în corespundere cu criteriile și standardele existente și/sau stabilite. Evident că o astfel de persoană este *obiectivă, creativă, originală, deschisă cunoașterii profunde* în cadrul sistemului științific, își asumă responsabilități; este eficientă în comunicarea informațiilor cu caracter științific, emite și testează ipoteze, propune variate strategii și modalități pentru soluționarea unor probleme complicate [119]; este capabilă a analiza, a face sinteze și a elabora concluzii, a argumenta și explica acțiunile sale în orice tip de activitate, inclusiv în cercetare.

Logica raționamentelor expuse ne conduce spre evidențierea unor ***axe în dezvoltarea GȘ la pedagogi***. ***Prima axă*** ne orientează asupra aspectului individual/ particular, caracterizând o persoană cu calități care îi permit să atingă un nivel înalt al gândirii ca fenomen sociopsihologic și pedagogic. Trecând la ***a doua axă***, intrăm în *sfera profesionalizării cadrelor didactice din perspectiva dezvoltării-eficientizării gândirii științifice*, abordându-le ca agenți și actori importanți ai propriei formări și promotori ai gândirii științifice, servind ca modele pentru elevi. Formarea pedagogilor nu se rezumă doar la dezvoltarea GȘ și a celei profesionale, ci și la cunoașterea și aplicarea unor metode și principii științifice generale, incluzând și dobândirea unor competențe didactice specifice, valorificarea cărora ar asigura dezvoltarea gândirii științifice la elevi prin intermediul activităților educaționale și a studierii disciplinelor școlare. Această axă îndeamnă profesorii să fie nu doar transmițători de informații, ci să devină *ghizi-facilitatori și experți competenți în formarea unor minți analitice, critice și lucide*, ceea ce reprezintă o ***a treia axă*** în dezvoltarea GȘ. Într-un sens mai larg, axele sugerează ideea că gândirea științifică nu este doar o atribuție individuală, ci reprezintă și un *obiectiv educațional, ce poate fi materializat prin intermediul instruirii și educației științifice (a patra axă)*. Deschiderea fiecărui elev către valorificarea potențialului său nativ, învățarea și aplicarea posibilităților tehnologiilor cognitiv-constructiviste în îmbinare optimă cu cele informaționale, cu valorificarea strategiilor metacognitive, explorarea reflecției etc., în colaborarea și interacțiunea cu cadrele didactice profesioniste, creative și dedicate (care sunt ele însăși *modele*

de gândire științifică), reprezintă, în viziunea noastră, strategia magistrală de dezvoltare și eficientizare a GȘ.

În această ordine de idei, **profesionalizarea cadrului didactic în contextul dezvoltării gândirii științifice** trebuie privită din trei perspective de abordare. **Prima** se referă la gândirea științifică de ordin superior, condiționată de funcționarea mecanismelor cognitive, axată pe **alfabetizarea științifică și raționamentul științific** ca bază în formarea gândirii științifice a cadrelor didactice. **Cea de a doua** se referă la **competențele didactice** (la nivel de cunoaștere, aplicare și de integrare), pe care le posedă profesorul care pot asigura dezvoltarea gândirii științifice la elevi. **A treia perspectivă** de abordare implică **trăsăturile de personalitate**, ce permit cadrului didactic de a persevera în spațiul educațional și științific și a menține tendința permanentă de învățare pe tot parcursul activității și vieții, inclusiv de a se autoactualiza permanent. Aceste trei perspective, completându-se reciproc, constituie fenomenul **transpoziției neurodidactice**, redând esența profesionalizării cadrului didactic sub aspectul dezvoltării-eficientizării gândirii științifice [34; 90].

Situația dată ne orientează spre necesitatea concretizării fenomenului de *transpoziție didactică*, care include *traducerea/ transferul elementelor cunoașterii în elemente de conținut didactic, ceea ce presupune creativitate, intervenție activă și inspirată a cadrului didactic* [90, p. 217] în procesul educațional.

În viziunea noastră, fenomenul transpoziției didactice reprezintă chintesența competenței și conduitei profesionale a pedagogului axat pe dezvoltarea-eficientizarea GȘ la discipolii săi (elevi și studenți).

Reiterăm că în pedagogia postmodernă gândirea științifică este caracterizată de cercetători evidențiind așa elemente specifice, precum: *prezența componentelor de gândire critică, gândire convergentă și divergentă, creativă și inovativă* etc. În special, în cadrul abordărilor și a discuțiilor referitoare la abilitățile secolului XXI, modurile de gândire și tipurile de cunoștințe deseori au fost descrise și interpretate ca abilități STEM (știință, tehnologie, inginerie, matematică), mai târziu STEAM, necesare conducerii economiilor și pregătirii forțelor de muncă viitoare [269] și bineînțelese importante în prosperarea societății.

Prin urmare, analiza definițiilor gândirii științifice, a permis să stabilim că aceasta este caracterizată ca o gândire de ordin superior, reprezentată ca un proces ce operează cu noțiuni științifice, judecăți și raționamente pertinente; că are drept scop rezolvarea unor probleme de ordin științific și cotidian; având la bază un șir de principii ce se referă la valorificarea gândirii critice. Acest proces este specific în mare parte cercetătorilor, pedagogilor și persoanelor ce posedă o inteligență superioară. *Prezența analizelor critice este importantă*, deoarece reprezintă

o primă treaptă în formarea competenței de a gândi științific, un postulat observat și selectat din accepțiunile mai multor cercetători [119; 302; 376; 383].

În acest context, pentru a susține și fortifica importanța gândirii critice în procesul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi, putem apela la viziunile cunoscute ale lui B. S. Bloom, S. Brookhart ș.a. În baza taxonomiei revizuite a lui B. S. Bloom, S. Brookhart, am evidențiat trei **caracteristici pentru gândirea de ordin superior**, care este echivalată de către cercetători cu **gândirea științifică**:

1. *Transfer de abilități* pentru a reține, a înțelege și pentru a utiliza eficient ceea ce a fost învățat;
2. *Gândire critică* pentru a utiliza ceea ce știi, pentru a lua o decizie rezonabilă sau pentru a face o judecată, un raționament;
3. *Rezolvarea problemelor* complicate, act ce se produce când subiectul ajunge la o soluție, explorând multe operații de gândire [235, p. 14].

Astfel, S. Brookhart a specificat trei categorii de procese valorificate în GȘ: *transfer*, *gândire critică* și *rezolvare de probleme*. Cercetătorul explică aceste caracteristici oferind următorul exemplu: transferul înseamnă că persoana își amintește, înțelege și folosește ceea ce a învățat; aplică *gândirea critică*, care include utilizarea a ceea ce știe persoana într-un mod analitic pentru a lua o decizie sau a emite judecăți și raționamente, iar *rezolvarea problemelor* înseamnă valorificarea unui ansamblu de operații mentale, îndeosebi de analiză, sinteză și de înțelegere a condițiilor acestora și realizare a analizelor, sistematizării informațiilor, argumentării acestora și realizarea concluziilor [230; 235].

În felul acesta, din cele expuse conchidem că gândirea are două laturi: *latura informațională* și *latura operațională*, care relevă funcționalitatea gândirii, aspect ce este considerat decisiv în dezvoltarea și eficientizarea GȘ. Anume latura operațională implică transformările informațiilor în vederea obținerii cunoștințelor noi sau a celor necesare pentru rezolvarea problemelor. Gândirea omului este uniformă, ea este diferențiată în tipuri și modele, care au la bază factorul neurobiologic și s-au format în timp ca rezultat al educației primite în familie, școală și al eforturilor personale de autoperfecționare. O sistematizare substanțială a **tipurilor gândirii**, relevantă în aria discuțiilor operate, este cea propusă de M. Zlate, care le delimitează în funcție de nouă criterii:

- 1) *după orientare*: gândire direcționată și gândire nedirecționată;
- 2) *după tipul operațiilor*: gândire algoritmică și gândire euristică;
- 3) *după finalitate*: gândire reproductivă, gândire productivă și gândire critică;
- 4) *după sensul de evoluție*: gândire divergentă și gândire convergentă;

- 5) *după logica demersurilor*: gândire inductivă, gândire deductivă și gândire analogică;
- 6) *după modul de desfășurare*: gândire verticală și gândire laterală;
- 7) *după valoare*: gândire pozitivă și gândire negativă;
- 8) *după corespunderea cu realitatea*: gândire vigilă sau realistă și gândire autistă sau onirică;
- 9) *după eficiență*: gândire eficientă și gândire neeficientă [163].

În contextul studiilor și analizelor realizate, plecând de la sistematizarea expusă, remarcăm acceptarea acesteia, aderarea la structurarea tipurilor gândirii conform criteriilor evidențiate, care asigură conștientizarea complexității GȘ, inclusiv a importanței acesteia în activitatea profesională a pedagogilor.

Totodată, în identificarea gândirii științifice a pedagogilor importante sunt *standardele de atingere a obiectivelor esențiale* ale acesteia. Unul din standardele elementare a gândirii științifice este capacitatea profesorului de analizare, evaluare și creare, iar standardele complexe de excelență în gândire reprezintă abilitățile de rezolvare eficientă a problemelor, capacitatea de dezvoltare a celor patru niveluri ale sistemului cognitiv, ceea ce îi asigură autoactualizarea permanentă, personală și profesională [333, p. 3]. În consensus cu cele relatate nu putem neglija ***trăsăturile de personalitate*** care contribuie la dezvoltarea-eficientizarea GȘ și reprezintă un fundament biopsihologic al acestui proces.

Așa, potrivit lui R. Paul și L. Elder [Ibidem, p. 3], există anumite trăsături distinctive ale persoanei înclinate spre dezvoltarea gândirii științifice, cercetătorii delimitând șase caracteristici ale capacităților respective. Caracteristicile menționate de R. Paul și L. Elder sunt dezvoltate și adaptate de noi la profesia de pedagog. Pledăm pentru ca aceste șase caracteristici să se regăsească ca finalități în formarea inițială a cadrului didactic și în formarea continuă după cum urmează:

1. Capacitatea de a formula probleme, ipoteze și întrebări vitale din punct de vedere științific, exprimate cu claritate și precizie;
2. Abilitatea de a opera cu date și informații științifice relevante, folosind judecata și raționamentul pentru a le interpreta eficient;
3. Capacitatea de explorare optimă a tuturor proceselor psihice (percepție, memorie, gândire, limbaj, imaginație, creativitate etc.), care reprezintă suportul acțional al gândirii științifice;
4. Formularea argumentată a sintezelor și concluziilor ce pot fi testate în corespundere cu criteriile și standardele relevante domeniului abordat sau predat;

5. Obiectivitate, deschidere cognitivă și abilități metacognitive în cadrul unui sistem ce operează cu noțiuni, judecăți și raționamente științifice, recunoscând și asumându-și responsabilități, implicații și riscuri;
6. Demonstrarea și interpretarea argumentată a soluționării problemelor rezolvate (în context științific și praxiologic [Ibidem].

Luând ca bază caracteristicile menționate de R. Paul și L. Elder și luând în considerare faptul că experiența profesională permite pedagogilor să fie competenți atât în plan profesional, cât și științific, putem conchide că *gândirea științifică se prezintă ca un element indispensabil al gândirii profesionale a cadrelor didactice* [173]. În baza caracteristicilor expuse, cercetătorii au realizat o clasificare a tipurilor de gânditori [333, p. 25], pe care i-am asociat la variate niveluri de pregătire a cadrului didactic. Astfel, primul tip îl reprezintă ***gânditorul neștiințific***, adică persoana la începutul formării inițiale, care este conștientă de problemele semnificative din gândirea sa privind problematica științifică și cea profesională, dar este încă incapabilă de a distinge elementele științifice de cele pseudo-științifice. ***Gânditorul contestat***, reprezintă persoana care începe să recunoască faptul că deseori nu reușește să gândească științific, mai ales atunci când se ocupă de soluționarea variatelor probleme. ***Gânditorul științific începător*** este asociat cu studentul-pedagog la finele studiilor, care încearcă să-și dezvolte gândirea științifică, dar fără a o practica încă sistematic. ***Gânditorul științific practician*** se observă la debutul carierei profesionale, acesta recunoscând nevoia de practică sistematică pentru a-și dezvolta gândirea științifică. ***Gânditorul științific avansat*** reprezintă persoana care își sporește capacitățile în conformitate cu practica exercitată. ***Gânditorul științific desăvârșit*** posedă competențe și deprinderi de a opera cu noțiuni științifice ce devin o a doua natură/ latură a personalității, ceea ce se manifestă constant în plan comportamental. În acest context, putem menționa că ultimele două tipuri de gânditori se atestă la pedagogii cu experiență, axați pe autoperfecționare și autoactualizare permanentă.

Revenind la subiectul cu privire la poziția cadrului didactic în clasificarea respectivă, putem presupune că un standard minim al calității pregătirii acestuia ar fi *dezvoltarea gândirii de ordin superior conform taxonomiei lui B. S. Bloom, revăzute de L. Anderson și D. Krathwohl*, unde subiectul formării și explorării gândirii științifice posedă capacități cognitive de analiză, evaluare și creare, iar finalitatea formării cadrului didactic din perspectiva dezvoltării gândirii științifice (pe măsura învățării pe tot parcursul vieții), ar trebui să reprezinte ultimul nivel caracteristic ***gânditorului științific desăvârșit***. În cazul dat, considerăm că s-ar impune o clasificare care ar delimita cadrul didactic începător de cadrul didactic cu experiență.

Reprezentate schematic, tipurile de gânditori au fost plasate într-o ascensiune cognitivă propusă de R. Paul și L. Elder în conformitate cu obiectivele taxonomiei revăzute de L. Anderson și D. Krathwohl, pe care noi am dezvoltat-o și completat-o, corelând-o cu cele patru niveluri ale sistemului cognitiv (Figura 1.3).

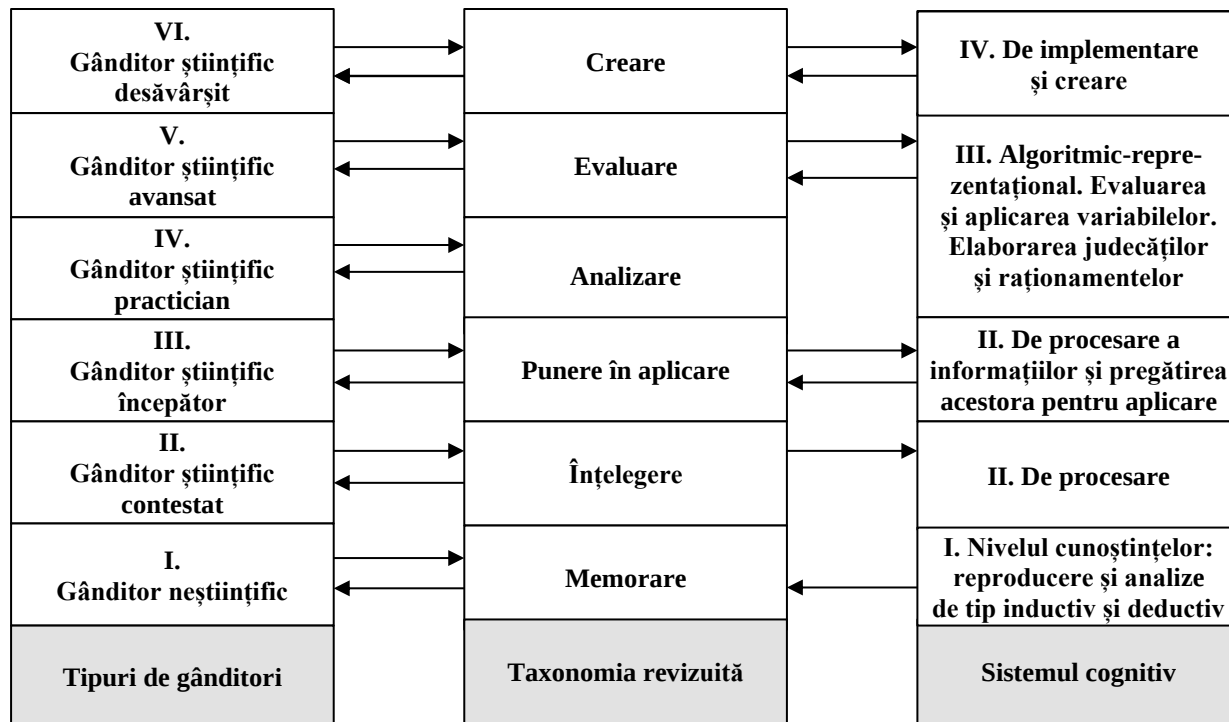


Figura 1.3. Similitudini în dezvoltarea gândirii științifice a pedagogilor: corelarea teoretică cu nivelurile sistemului cognitiv și tipurile de gânditori

Analiza caracteristicilor celor șase tipuri de gânditori, corelarea lor cu șase operații de gândire scoase în evidență de L. Anderson și D. Krathwohl, cu esența și conținutul celor patru niveluri ale sistemului cognitiv uman, a permis să constatăm că anumite elemente de memorare, înțelegere, aplicare, analizare, evaluare și creare, pot fi depășite, de fapt, la fiecare tip de gânditor și, desigur, la fiecare nivel al sistemului cognitiv. Similitudinile stabilite insuflă încredere în posibilitățile de învățare-perfecționare privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ a pedagogilor pe tot parcursul vieții.

Concluzia sub aspect teoretic pe care o putem emite în cazul dat este că viitorul cadru didactic, aflat în proces de formare profesională inițială, trebuie să se regăsească cel puțin la nivelul *gânditorului științific contestat*, adică persoană care recunoaște nevoia de informare, înțelegere și practică sistematică pentru a-și dezvolta gândirea științifică, fiind dispus să performeze în această direcție pentru a deveni un pedagog eficient [333, p. 25] și desăvârșit, axat pe gândire euristică, creativă, variativă, sistemică, strategică, critică, productivă etc.

1.3. Alfabetizarea științifică – perspectivă integratoare a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice

Prin prisma considerațiilor expuse anterior, formarea cadrelor didactice din perspectiva educației științifice presupune *alfabetizarea științifică și dezvoltarea continuă a raționamentului științific, inclusiv a celui profesional ca reper fundamental în formarea gândirii științifice, ceea ce ar asigura desăvârșirea proceselor cognitive și metacognitive, eficientizând abilitățile analitice, critice, de argumentare și pronosticare pedagogică.*

În literatura de specialitate conceptul **alfabetizare științifică** este deseori utilizat cu conotații diferite: ca **finalitate a procesului educațional** [2; 328; 353; 342 etc.] și ca **proces continuu de dezvoltare** [238; 249; 352], în care nivelul de alfabetizare științifică sporește treptat în timp. Așadar, putem contura două direcții în procesul de formare a gândirii științifice, *prima se bazează pe alfabetizarea științifică centrată mai mult pe dezvoltarea laturii informaționale, considerată ca proces ascendent, dinamic și continuu și cea de a doua, care analizează și consideră GȘ ca produs măsurabil, centrat pe dezvoltarea laturii operaționale ce include înțelegerea și aplicarea principalelor concepte științifice.* Aceste două direcții abordate interconex asigură conștientizarea relației dintre știință, cunoaștere, operațiile, formele și tipurile gândirii, inclusiv ghidază valorificarea concretă a acestora în viața reală și practica profesională a cadrului didactic.

Esența acestei idei este conturată de D. Goodrum, M. Hackling și L. Rennie [Apud 352, p. 11]. Ea ilustrează aspectele cuprinse în conceptul de *alfabetizare științifică* și competențele deținute de o persoană profesionistă alfabetizată științific. Cercetătorii consideră că a fi interesat în a înțelege viața, lumea din jur, a fi implicat în discursuri despre știință, a fi curios și a pune la îndoială accepțiunile făcute de alții cu privire la chestiunile științifice; a elabora ipoteze, a putea identifica întrebări, a investiga și a elabora pronosticuri, concluzii bazate pe dovezi; a lua decizii în cunoștință de cauză despre existența omului, mediu, profesie, societate, propria sănătate și bunăstare reprezintă doar cele mai esențiale calități a persoanei alfabetizate din punct de vedere științific [Ibidem].

În această ordine de idei, menționăm că *Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică* (OECD) în cadrul *Programului de Evaluare Internațională a Studenților* (PISA) din 2015, centrată pe îmbunătățirea politicilor și practicilor educației pentru a satisface cerințele societății contemporane, bazată pe noile tehnologii și informații, a revăzut definiția de *alfabetizare științifică*, după cum urmează:

- alfabetizarea științifică reprezintă capacitatea de a se angaja în soluționarea variatelor probleme de viață, profesie sau legate de știință, de a elabora idei științifice și a le verifica practic;

- persoană alfabetizată științific este dispusă să se angajeze într-un discurs motivat despre știință și tehnologie, care necesită competențe pentru *explicația fenomenelor științifice* (recunoașterea, oferirea și evaluarea explicațiilor pentru o serie de fenomene naturale, sociale și tehnologice);
- persoana alfabetizată științific este aptă de *evaluarea și interpretarea datelor, a dovezilor științifice* (analizare și prezentare a datelor; revendicarea și argumentarea într-o mare varietate de modalități, inclusiv emiterea concluziilor științifice adecvate [326, p. 7] în primul rând, în viața socială și în domeniul său de activitate).

Un alt motiv formulat de OECD pentru alfabetizarea științifică este definit ca necesitatea formării unui ansamblu de competențe pe care ar trebui să le demonstreze o persoană alfabetizată științific, inclusiv cadrele didactice, menționând că scopurile științelor educației și aplicațiile lor trebuie să se refere atât la cunoașterea științei/ disciplinei de studiu concretă, cât și la valorificarea tehnologiilor bazate pe știință [326, p. 3].

Concomitent, este relevantă și viziunea privind alfabetizarea științifică a elevilor. Importanța dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi este susținută nu numai de viziunile cercetătorilor consacrați din domeniul științelor educației [37; 71; 152; 252; 269], a prevederilor și strategiilor expuse în documentele de politici educaționale de nivel internațional și european, ci sunt prezente și în cele de nivel național (Codul Educației al Republicii Moldova [23, p. 2]; Prevederile din Planul de Acțiuni *Uniunea Europeană – Moldova: Cercetare, dezvoltare și inovație* [102, p. 36] etc.).

În acest context, există un studiu internațional ROSE (*Relevance of Science Education/ Relevanța Educației Științifice*, 2003-2005), care analizează opiniile și atitudinile față de științe ale elevilor de 15 ani spre sfârșitul absolvirii gimnaziului. Atitudinile pozitive ale elevilor față de știință și tehnologie sunt considerate ca fiind în sine obiective importante de învățare. Interesele elevilor influențează alegerile viitoare în privința carierei, în plus, determină atitudinea acestora față de știință, formată în școală, ceea ce ar putea spori calitatea „relației” persoanei cu știința și tehnologia în viața de adult. Rezultatele ROSE arată că atitudinile față de știință și tehnologie în rândul tinerilor au fost, în esență, pozitive, totodată, elevii au fost mai sceptici față de științele predate în școală [354, p. 22]. Moment ce denotă ineficiența sau chiar lipsa unor competențe ale cadrelor didactice de organizare optimă și desfășurare creativă și interesantă a procesului educațional, orientat spre dezvoltarea gândirii științifice la elevi, evidențiind necesitatea unei alfabetizări științifice permanente.

În acest cadru discursiv este necesar să remarcăm importanța profesionalizării cadrelor didactice la general și, esențialmente, din perspectiva formării competențelor specifice de

dezvoltare și eficientizare a GȘ personale și la elevi (la toate nivelurile de învățământ) în consens cu autoperfecționarea proprie.

L. Bao, T. Cai [Apud 377, p. 58] susțin ferm această idee, sugerând că o metodă echilibrată de educație și alfabetizare științifică a elevilor necesită o pregătire specială a cadrelor didactice, aceasta fiind posibilă prin dezvoltarea-eficientizarea gândirii științifice a pedagogilor. La fel, alfabetizarea științifică în cadrul profesionalizării pedagogilor este privită ca un cumul de abilități de angajare, atitudini, valori și cunoștințe, care sunt asociate cu știința prin intermediul gândirii științifice, rezolvarea problemelor și argumentarea proceselor de luare a deciziilor, mediate și consolidate în cadrul învățării pe tot parcursul vieții [Apud, 222].

Interesantă și convingătoare, foarte sugestivă și valoroasă este ideea lui T. Shamos, care divizează **alfabetizarea științifică** în trei componente: **a) alfabetizare științifică culturală, b) alfabetizare științifică funcțională** și **c) alfabetizare științifică desăvârșită** [350, pp. 87-89]. Potrivit lui T. Shamos, în *alfabetizarea științifică culturală*, o persoană posedă cunoștințe din propria cultură, poate recunoaște și explora nume, date, locuri și alte informații utile. O persoană ce posedă *cunoștințe funcționale științifice* poate scrie, citi, analiza și interpreta concepte și valori științifice; este capabilă a discuta pe marginea unui articol științific, folosind termeni, teorii științifice etc. Persoana considerată *alfabetizată științific desăvârșită* reprezintă cel mai înalt nivel de alfabetizare științifică. Ea înțelege, dezvoltă și promovează inițiativele științifice la cel mai complex nivel, este conștientă de înțelegerea și valorificarea conceptelor și teoriilor, abordărilor importante, de modul în care acestea sunt dezvoltate, de motivele pentru care sunt acceptate și de importanța limbajului și a experimentelor științifice. În plus, persoana alfabetizată științific desăvârșită înțelege importanța de a fi imparțial, obiectiv, logic, integru, coerent, de a formula și pune întrebări adecvate; de a gândi analitic și de a folosi judecăți și raționamente deductive pentru a răspunde la variate întrebări [350; 367; 368 etc.] de ordin personal, social, profesional și științific. Acceptând și aderând la ideile lui T. Shamos, ținem să precizăm un element important în viziunea noastră: **alfabetizarea științifică profesională, la rândul său, poate fi abordată atât în și prin structura alfabetizării științifice culturale, alfabetizării științifice funcționale, cât și a alfabetizării științifice desăvârșite** [139].

În esență, *poziția pedagogică și științifică* prezentată de T. Shamos coincide cu opinia privind necesitatea dezvoltării GȘ, formulată și abordată din perspectivă psihologică de R. Paul și L. Elder [333].

Aspectele analizate mai sus sunt susținute ideatic de conținutul instrumentului teoretic elaborat de V. Ajayi, ce se raportează la procesul alfabetizării științifice. Am adaptat sintezele cercetătorului la profesionalizarea pedagogică a cadrelor didactice (Tabelul 1.2). Un pedagog

alfabetizat științific ar trebui să dispună de caracteristici ce ar întruni patru criterii psihopedagogice esențiale referitoare la *cunoașterea științei și a disciplinei concrete (predate); cunoașterea naturii investigative a științei concrete pe discipline (matematică, istorie, geografie etc.); cunoașterea științei ca mod de cunoaștere a domeniului, structurat în discipline de studiu (matematică, istorie, geografie etc.); cunoașterea și valorificarea interacțiunii dintre știință, domeniul concret, tehnologie și societate.*

Tabelul 1.2. Criterii și caracteristici ale alfabetizării științifice a pedagogilor [222, p. 6]

Criterii	Caracteristici/ Indicatori
1	2
Cunoașterea științei și a disciplinei concrete (matematică; istorie, geografie etc.)	• Capacitatea de a studia, cunoaște; a analiza fapte, de a deduce conexiuni logice, de a sintetiza informații și de a formula concluzii corespunzătoare; • Abilități esențiale în înțelegerea și dezvoltarea conceptelor, principiilor, legilor, ipotezelor, teoriilor și modelelor științifice etc. în cadrul disciplinelor de studiu concrete.
Cunoașterea naturii investigative a științei concrete pe discipline	• Desfășurarea procesului științific are loc prin utilizarea metodelor și procedeele specifice, cum ar fi: observarea, măsurarea, clasificarea, deducerea, înregistrarea și analiza datelor, precum și comunicarea prin diverse mijloace; • Scrierea, vorbirea, elaborarea, interpretarea și utilizarea graficelor, tabelelor și diagramelor, realizarea de calcule și experimentarea în cadrul general și în cadrul disciplinei concrete predate.
Cunoașterea științei ca mod de cunoaștere a domeniului, structurat în discipline de studiu (matematică; istorie, geografie etc.)	• Accentul pus pe gândire, raționament și reflecție în construcția cunoștințelor științifice și a activității specifice în disciplina concretă de studiu; • Axarea pe studiul naturii teoretice și empirice a științei, asigurând obiectivitatea și utilizând presupuneri, raționamente inductive și deductive; relații cauză-efect, analiza relațiilor dintre argumente și fapte în cadrul disciplinei concrete de studii; • Importanță deosebită acordată autoexaminării în procesul științific, realizării sintezelor, generalizărilor și elaborării concluziilor.
Cunoașterea și valorificarea interacțiunii dintre știință, domeniul concret, tehnologie și societate	• Demonstrarea și realizarea interacțiunilor dintre știință, domeniul concret al disciplinei studiate, tehnologie și societate, care include aspecte importante, precum: impactul științei asupra societății, interrelațiile dintre știință, societate și tehnologie, perspectivele de carieră, problemele sociale legate de știință etc.; • Utilizarea performantă a cunoștințelor științifice în luarea deciziilor cotidiene și profesionale, în rezolvarea problemelor, precum și respectarea normelor etice și morale legate de domeniul științific concret.

Plecând de la analizele efectuate în primele două subcapitole și criteriile alfabetizării științifice ale pedagogilor expuse, vom contura definiția gândirii științifice, elaborată de noi. Așadar, plecând de la studiul epistemologic realizat, consemnăm că: *gândirea științifică reprezintă un proces psihic superior, intenționat și consistent, care se manifestă, mai frecvent, în situațiile existențiale complicate/ problematice (în aspect social, personal, educațional,*

profesional etc.), ce necesită valorificarea cunoștințelor științifice, a abilităților cognitive și metacognitive; explorarea optimă a tuturor operațiilor, formelor și tipurilor gândirii în cadrul cărora persoana elaborează și testează ipoteze, strategii euristice, realizând reflecții; inferențe/judecăți, raționamente; transferuri de idei, sinteze, concluzii, predicții, argumentând pertinent acțiunile efectuate și rezultatele obținute. După cum se poate observa, în acest context este necesar să specificăm esența și particularitățile raționamentului științific.

Raționamentul științific ca reper metodologic în dezvoltarea gândirii științifice

Cercetările specialiștilor în domeniu [71; 83; 119; 184 etc.] oferă mai multe definiții cu privire la conceptul de *raționament științific*. În contextul supus reflecției, raționamentul științific se prezintă sub mai multe forme. În diferite modalități, acesta este materializat în limbaj [269; 352 etc.] în formă verbală, scrisă sau în imagini [369]. Raționamentul, în esență, se poate considera nucleul GȘ. El poate fi demonstrat prin anumite analize și experiențe logice, modelări etc. Modelarea raționamentului științific, în contextul instruirii și educației științifice, oferă claritate privind ancorele gândirii științifice în diferite domenii, inclusiv în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice [124].

La sfârșitul anilor 1980, cercetătorul D. Klahr și colaboratorii săi au propus un model al *descoperirii științifice ca o căutare duală* (SDDS – *Scientific Discovery as Dual Search*), definit drept o modalitate de a dezvolta raționamentul științific [292]. Prin intermediul modelului SDDS, raționamentul științific este conceptualizat drept o căutare în următoarele două *spații-probleme*: *spațiul ipotezelor și spațiul experimentului* (a verificării ipotezelor). În baza acestei *căutări duale*, D. Klahr și colegii săi au făcut distincția între procesele raționamentului științific de generare a ipotezelor, numit *căutare de ipoteze*, designul experimental (*testare de ipoteze*) și evaluarea ipotezelor, *evaluarea dovezilor* [319, p. 2]. Schema modelului SDDS este redată în figura 1.4.

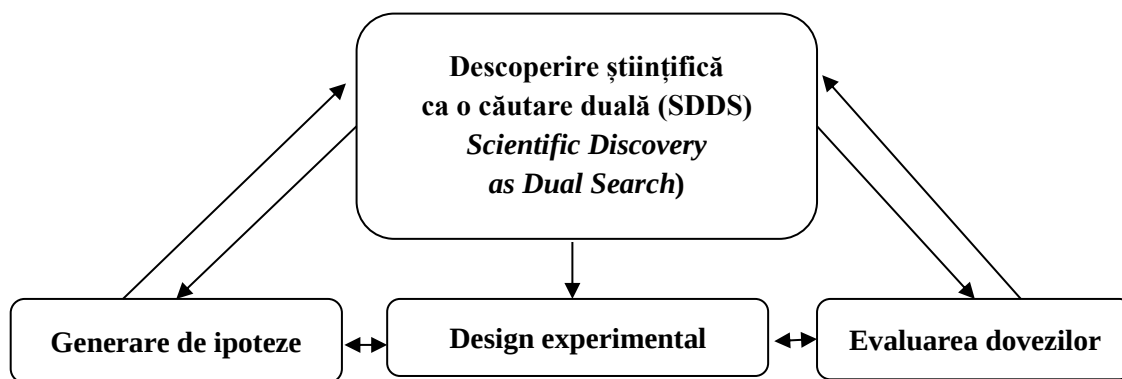


Figura 1.4. Modelul SDDS al raționamentului științific [319, p. 2]

În modelul SDDS, raționamentul științific este poziționat în contextul rezolvării problemelor, deci, aplicat eficient, acesta poate fi abordat ca o competență. În plus, ideea unei singure abilități cognitive [292] este extinsă la o diferențiere între mai multe abilități distincte. Modelul SDDS a fost adoptat și valorizat într-un număr extins de studii în psihologie și educația științifică [273; 319 etc.]. Astfel, structura în trei faze reprezintă încă o modalitate proeminentă de modelare a raționamentului științific în educația științifică [319, p. 3]. Bineînțeles că raționamentul științific trebuie să fie adaptat domeniului în care se face cercetarea (tehnic, biologic, umanist, pedagogic, medical etc.) și conform unui plan specific, orientat spre direcția mișcării *actului raționării*. Așadar, raționamentul științific se desfășoară în următoarele etape:

- alegerea și fixarea obiectivelor sau a tematicii de cercetare;
- formularea ipotezelor;
- alegerea modelului de a gândi și formula obiectul cercetării, abordat ca atitudine metodologică mentală (deductivă sau inductivă), configurată ca formă de elaborare și conducere a judecății științifice;
- obținerea, analiza și compararea rezultatelor cercetării științifice, prin intermediul observării, experimentului sau modelării etc.;
- elaborarea argumentelor pertinente, formularea unor sinteze și concluzii care se desprind din cercetarea efectuată [49].

În contextul predării științelor reale și a științelor umanistice au fost descrise o multitudine de metode de rezolvare a problemelor, care pot fi aplicate în predarea mai multor discipline și care sunt explicate pe larg în literatura de specialitate [31; 54; 71; 72; 73 etc.].

Cu toate acestea, se atestă totuși un număr redus de cercetări [290; 319; 378], care descriu în mod explicit metodele specifice de rezolvare a problemelor pentru științele socio-umane. Acesta a fost motivul care ne-a orientat spre determinarea criteriilor/ indicatorilor de dezvoltare-eficientizare și consolidare a gândirii științifice. Am analizat tipologia problemelor, criteriile de succes, contextul apariției și structurării acțiunilor în procesul gândirii științifice [Apud 349, p. 67] și am ajuns la concluzia că pedagogul, care posedă cele patru niveluri ale sistemului cognitiv dezvoltate la general și în funcție de specificul disciplinelor predate, lucrează în continuu pentru a le aprofunda și perfectă; se ocupă de profesionalizarea proprie și se autoactualizează permanent, poate fi considerat specialist performant, care posedă și valorifică activ GȘ.

Pentru a oferi o imagine complexă, au fost formulate criteriile de succes pentru dezvoltarea-eficientizarea gândirii științifice în funcție de tipul problemei și de contextul în care aceasta poate apărea în educația științifică. S-a luat ca fundament teoretic modelul propus de Kr. Moritz și colaboratorii săi [319].

Tabelul 1.3. Criteriile ce indică succesul în dezvoltarea-eficientizarea și consolidarea gândirii științifice [287, p. 74]

Tipul problemei	Criterii ce indică succesul	Contextul	Structurarea acțiunilor
1	2	3	4
Probleme logice	Eficiența analizelor, comparațiilor și aplicarea operațiilor gândirii	Sarcină teoretică	Elaborarea și operarea cu noțiuni, judecăți, raționamente
Probleme algoritmice	Capacitatea selectării și aplicării algoritmului potrivit	Texte/informații abstracte; formule, teorii etc.	Previzibilă, procedurală (de aplicare a algoritmului)
Probleme de interpretare	Rezultatul și potrivirile produsului ca valoare și formă adecvat utilizate	Elemente predefinite, context și rezultate explicate	• Clase de probleme bine definite; • Criterii procedurale; • Indici de interpretare
Probleme de utilizare a regulilor	Eficiența productivității fiecărei poziții	• Academic; • Lumea reală; • Activitatea profesională.	• Axare pe explorarea unor reguli
Probleme de luare a deciziilor	Potrivirile de produs în valori și formă	Decizii în mediul existențial și profesional	Rezultat final pozitiv
Probleme de stabilire a traseului	Identificarea traseului și a posibilei direcții	Abordare în sistem	Determinarea punctelor forte, defectelor și rezultatelor finale
Probleme de diagnosticare și rezolvare a problemei a) probleme de performanță; b) strategică; c) de pronostic; d) probleme de analiză a cazului; e) probleme de proiectare a acțiunilor și activităților de perspectivă.	• Strategia utilizată; • Eficacitatea abordărilor și justificarea acestora; • Realizarea obiectivului strategic și a celui de pronostic; • Realizarea analizelor multiple; • Analizarea îndeplinirii criteriilor și indicatorilor	• Medii existențiale și profesionale; • Medii de învățare; • Medii de autoperfecționare	Defecte și rezultate finite Strategii și tactici bine structurate Strategii slab structurate operațional Strategii structurate insuficient și deschise spre completări
Dileme a) de învățare; b) de etică.	Soluție argumentată/justificare a acțiunilor întreprinse.	Context complex, inter-, pluri- și transdisciplinar	Rezultate finite, judecăți și raționamente multiple, argumentare.

Analizând tipologia problemei din perspectiva variației sale privind definirea și rezolvarea acestora, putem să concluzionăm că rezultatul depinde, în mare măsură, de contextul științific și de structurarea acțiunilor efectuate. Raportate la sistemul educațional din perspectiva cadrului didactic ce își propune ca scop să dezvolte gândirea științifică la elevi, acestea se pot completa și diferenția în funcție de domeniu (științe reale sau științele umanistice în funcție de disciplina concretă studiată, de modul și, uneori, în funcție de subiectul real studiat). Delimitarea clară a segmentului de intervenție în funcție de tipul problemei, abordate de cadrul didactic, permite acestuia să folosească ulterior *euristica* ca mijloc sau metodă de cercetare, bazată pe studiere, căutare și descoperirea faptelor noi. Cunoașterea tipului de problemă va permite cadrului didactic să folosească strategiile euristice necesare pentru disciplina, situația și problema concretă, care urmează a fi soluționată. Principalul moment aici rezidă în formarea capacității de a argumenta rezultatul obținut și acțiunile întreprinse.

Vis-a-vis de simetria acestor discuții, în materialele auxiliare sunt prezentate o serie de metode ce pot fi utilizate pentru a potența descoperirea fenomenelor noi de către elevi din perspectiva euristicii și pot fi utilizate în funcție de tipul de problemă abordat. Acestea, de fapt, sunt cunoscute și sunt aplicate pe larg de pedagogi (Anexa 10).

Pentru a dezvolta gândirea științifică cu aplicabilitate atât în științele socio-umanistice, cât și în științele reale, D. Lenat [310] propune o serie de strategii ce trebuie explorate în *euristica* generală după cum urmează: cunoașterea condițiilor problemei de rezolvat; înțelegerea condițiilor și proiectarea subsarcinilor problemei; analizarea situațiilor atipice; axarea pe sistematizare, demonstrarea și argumentarea rezultatelor obținute.

Dezvoltarea gândirii științifice din perspectiva *euristicii* ca metodă de cercetare, bazată pe descoperirea de fapte noi, și-a găsit aplicabilitatea în ***Teoria Rezolvării Problemelor Inventive***, propusă de G. Altshuller în 1946 (care a lucrat la biroul de brevete și a analizat 40.000 de brevete în încercarea de a găsi modele de rezolvare a problemelor de inginerie și stabilirea noilor idei) [197; 317]. *Teoria Rezolvării Problemelor Inventive* a câștigat popularitate în științele reale, iar ulterior și în științele umaniste. Sarcina principală a subiectului implicat în soluționarea problemei, conform viziunilor autorului acestei teorii, este de a găsi rapid soluții la problemele creative din *diverse domenii* ale cunoașterii, care pot fi valorificate în mod original de pedagogi în procesul educațional (la diferite discipline de studiu).

Întrucât ***rezolvarea inventivă a problemelor*** din perspectiva dată conduce spre dezvoltarea unor *competențe strâns legate și condiționate de funcționarea gândirii științifice*, **caracteristicile** acestora pot fi completate în felul următor:

- Capacitatea de a identifica esența problemei la fiecare disciplină, modul, subiect etc.;

- Capacitatea de a determina exact direcțiile principale ale căutării; a explorării euristicii în dezvoltarea problemelor la disciplinele umaniste, care diferă de cele reale, inclusiv pentru fiecare obiect de studiu (limbă și literatură, matematică, istorie, geografie etc.);
- Cunoașterea modului de sistematizare a căutării informațiilor privind alegerea sarcinilor și identificarea strategiilor de căutare a soluțiilor posibile;
- Învățarea de a găsi modalități de soluționare originală a problemelor la toate obiectele studiate;
- Abilitatea de a gândi logic, valorificând logica formală/ abstractă și cea sistemică;
- Optimizarea semnificativă și sporirea eficienței muncii de rutină în îmbinare cu munca creativă, inclusiv cu cea de transfer inovațional [25];
- Reducerea timpului de luare a deciziilor și argumentarea acestora;
- Capacitatea de a analiza lucrurile și fenomenele într-un mod nou, inedit;
- Capacitatea de a stimula activitățile inventive (inter-, pluri- și transdisciplinare);
- Abilitatea de a extinde orizonturile cunoașterii și operarea cu judecăți și raționamente specifice fiecărui obiect de studiu și fiecărei probleme.

Așadar, cunoașterea specificului problemei și aplicarea strategiilor euristice bazate pe principii și algoritmi de rezolvare a problemelor complexe, conduce la eficientizarea gândirii științifice fie în contextul științelor reale, fie în contextul studierii disciplinelor socio-umaniste. Un pedagog performant, centrat pe sporirea profesionalizării sale, va utiliza aceleași strategii și tehnologii didactice, dar le va adapta la domeniul concret de studiu, disciplină, subiecți, corelându-le cu finalitățile proiectate (obiective), contextul și principiile transferului inovațional [Ibidem].

După cum am observat analizând *Teoria rezolvării inventive a problemelor*, aceasta are la bază o serie de algoritmi ce reprezintă o descriere detaliată a secvențelor *procesului vizat*, care poate fi adaptat de fiecare persoană a cărei activitate este legată de un proces creativ. În același timp, trebuie remarcat faptul că nu numai cunoașterea este importantă, ci și înțelegerea, identificarea algoritmilor, precum și practica de lucru cu aceștia. G. S. Altshuller menționează că: „*Algoritmul rezolvării inventive a problemelor este un instrument de gândire, nu un înlocuitor al gândirii*” [Apud 196, p. 9]. El a numit acest *algoritm instrument metodologic*, demonstrând aplicabilitatea lui și menționând posibilitatea de a-l folosi într-un sens larg. În viziunea lui, documentarea aleasă nu a necesitat o precizare strictă, cum ar fi, de exemplu, algoritmul pentru extragerea rădăcinii pătrate a unui număr întreg pozitiv. Algoritmul era unul flexibil: diferite probleme puteau fi rezolvate în moduri diferite, în funcție nu numai de condițiile problemei, ci și de cunoștințele, experiența și abilitățile gânditorului [164; 196].

Punând în lumină raționamentul științific, este indicat să precizăm importanța argumentării științifice în cadrul elaborării unui raționament. Se consideră că argumentarea reprezintă o formă de raționament bazată pe limbaj silogistic formalizat. Spre deosebire de raționamentul simplu, argumentarea calității este o abilitate care trebuie să fie formată și învățată prin instruire, structurare și modelare [248; 271]. Astfel, în acest context, modelul de *argumentare al lui S. Toulmin* a fost utilizat pe scară largă în *educația științifică* și dezvoltarea GȘ, pentru a aplica raționamentul ca un cadru de formare a capacității de argumentare [329]. Așadar, *argumentarea simplă* folosită în modelul lui S. Toulmin ar fi realizată dintr-o observație sau o formă de dovezi, care ar conduce la o concluzie sau la elaborarea unei noi ipoteze [271]. *Argumentarea complexă* (un nivel de gândire mai înalt) include un ansamblu de motive explicite cu justificări multiple [Ibidem]. Deseori cadrele didactice construiesc un raționament mai complex pentru a-i determina pe elevi să-și dezvolte premisele gândirii științifice prin prisma exersării capacității de argumentare; adresând întrebări deschise și îndemnuri de genul „De ce?”, „Cum crezi? ”, argumentează, explică etc. sau folosind elemente metacognitive de tipul: căutați și argumentați motivele unor acțiuni sau demonstrați eficiența acestora, desigur cu prezentarea anumitor dovezi [286].

Sintetizând, menționăm că pentru a stabili soluțiile și strategiile pedagogice de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice a fost detaliat și definit *sistemul cognitiv*, consemnând esența *arhitecturii cognitive*, *a educabilității cognitive* și a celor trei direcții ale acesteia. Totodată, a fost caracterizată gândirea științifică, *alfabetizarea științifică*; însușirile distinctive ale persoanei ce posedă gândire științifică, clasificarea tipurilor de gânditori și corelarea teoretică a acestora cu nivelurile sistemului cognitiv, scoțând în evidență cele trei componente ale alfabetizării științifice (*alfabetizarea științifică culturală*, *alfabetizarea științifică funcțională* și *alfabetizarea științifică desăvârșită*); precizând tipurile problemelor și criteriile dezvoltării-eficientizării GȘ. În acest context, considerăm că analiza și explicația importanței și particularităților raționamentului științific, abordat ca *reper metodologic al dezvoltării gândirii științifice*, raportat la strategiile euristicii și rezolvarea problemelor, poate fundamenta realizarea cercetării experimentale.

În contextul celor expuse mai sus a fost formulată *definiția gândirii științifice și au fost specificate caracteristicile ei și a fost precizat cadrul noțional*, care reprezintă conținutul conceptelor operaționale.

În științele educației și practica instrucțională actuală s-a creat o situație contradictorie. Pe de o parte se observă o extindere și aprofundare a studierii cursurilor teoretice, care, formal contribuie la dezvoltarea gândirii științifice a studenților și pedagogilor, iar, pe de altă parte, metodologia și fundamentele teoretico-aplicative ale procesului vizat rămân cercetate

insuficient și fragmentar, nefiind corelate cu principiile și strategiile educației științifice, legitățile neuroștiințelor pedagogice, inclusiv cu coordonatele învățării pe tot parcursul vieții. **Astfel, este necesar de a găsi răspuns la întrebarea: în ce constă nucleul și structura epistemică a teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)?**

1.4. Concluzii la capitolul 1

Realitatea socială și învățământul postmodern aduce schimbări de comportament și mentalitate atât în rândul elevilor, tinerilor, cât și în rândul profesioniștilor din orice domeniu, inclusiv a cadrelor didactice, care sunt actorii și promotorii esențiali ai dezvoltării GȘ a generației în creștere. Sintetizând cele expuse în capitol, scoatem în evidență următoarele:

- Acțiunile de analiză și ordonare epistemologică, delimitarea și clarificarea cadrului noțional a asigurat definirea conceptului de *dezvoltare*, realizată din perspectivă psihologică, socială și pedagogică, abordat în raport cu cele de *formare*, *eficientizare*, *modelare*, *teorie*, *paradigmă*, ceea ce a oferit posibilitatea concretizărilor, dar și a generalizărilor teoretice privind *cunoașterea științifică* în corelație cu dezvoltarea GȘ, a *gândirii profesionale* în conexiune cu *gândirea științifică profesională* a cadrului didactic și *gândirea metodică* a acestuia. **S-a stabilit faptul că gândirea metodică este constituită din trei componente importante: gândirea științifică din cadrul unei științe distincte (matematică, istorie etc.); gândirea științifico-pedagogică și gândirea pedagogică aplicativă.**

De asemenea, prin analiza interpretativă a ideilor formulate de cercetătorii A. Moles, K. Popper, C. Zimmerman, E. M. Теплов, С. И. Гессен, С. Ю. Пискаревская, I. Neacșu etc., s-a stabilit că dezvoltarea GȘ presupune modalitățile de intervenție la nivel de ontogeneză cu o continuare în *formare* (plan educațional) și *eficientizare*, dacă avem în vedere învățarea adultului pe parcursul vieții și/sau profesionalizarea acestuia [131]. Totodată, a fost conturat un aspect determinant, care reprezintă una din funcțiile principale ale *modelării* responsabile de fixarea și urmarea traseului propriei mișcări cognitive a persoanei, materializate în forma gândirii științifice, care se produce sub influența *alfabetizării, instruirii/ educației științifice* prin aprofundarea și extinderea sistemului cognitiv și a dezvoltării abilităților metacognitive [116].

- Valorificarea metodei ipotetico-deductive, a metodei hermeneutice și a studiului analitico-sintetic al abordărilor și orientărilor științifice (teoria dezvoltării zonei proxime; teoria educației cognitive; teoria instruirii și educației științifice etc.), a accepțiunilor cercetătorilor J. Piaget; Л. С. Выготский; J. Dewey; M. Zlate; M. Miclea; E. Joița etc. a contribuit la

precizarea, completarea și extinderea conținuturilor celor patru niveluri ale sistemului cognitiv uman (al cunoștințelor; de procesare a cunoștințelor; algoritmic-reprezentational și implementational), demonstrând că interacțiunea acestora conștientizată și explorată competent și iscusit de cadrele didactice poate asigura elaborarea și explorarea *arhitecturii cognitive* axate pe cultivarea *educabilității cognitive* a elevilor, ceea ce va conduce spre dezvoltarea GȘ prin realizarea pedagogică complexă a direcțiilor esențiale, ce țin de: *asumarea rolului de mediator din partea cadrului didactic în construirea cunoașterii; prioritatea dezvoltării mecanismelor și proceselor mentale; centrarea pe metacogniție și dezvoltarea tipurilor de gândire în funcție de cele nouă criterii (după orientare; după tipul operațiilor mentale; după finalitate; după sensul evoluției; după demersurile logice; după modul de desfășurare; după valoare; după corespunderea cu realitatea și după eficiență).*

- Investigația teoretico-analitică efectuată pe marginea definițiilor și viziunilor privind conceptul de gândire științifică a cercetătorilor (D. Kuhn; A. Moles; S. Schafersman; C. Zimmerman; J. Dewey; B. Koslowski; R. Raul; L. Elder; M. Zlate; K. Popper etc.) a permis să conturăm specificul și caracteristicile acestuia și să elaborăm propria definiție, prin care consemnăm că: ***gândirea științifică reprezintă un proces psihic superior, intenționat și consistent, care se manifestă, mai frecvent, în situațiile existențiale complicate/problematică (în aspect social, personal, educațional, profesional etc.), ce necesită valorificarea cunoștințelor științifice, a abilităților cognitive și metacognitive; explorarea optimă a tuturor operațiilor, formelor și tipurilor gândirii în cadrul cărora persoana elaborează și testează ipoteze, strategii euristice, realizând reflecții, inferențe/judecăți, raționamente; concluzii, predicții, argumentând pertinent acțiunile efectuate și rezultatele obținute.***

În consens cu aceasta, au fost precizate caracteristicile distinctive, obiectivate în șase componente, care urmează să se regăsească în finalitățile formării și profesionalizării cadrului didactic privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ.

- Conceptualizarea realizată a permis să stabilim similitudini între clasificarea tipurilor de gânditori și acțiunea esențială conform taxonomiei lui R. Paul și L. Elder, la nivelurile sistemului cognitiv uman; să scoatem în evidență specificul și importanța **alfabetizării științifice a cadrului didactic** în contextul profesionalizării pedagogice; să delimităm condițiile psihopedagogice ale alfabetizării și valorificării raționamentului științific, abordat ca nucleu și reper metodologic în dezvoltarea GȘ; să determinăm și să descriem: tipologia problemelor, criteriile ce indică succesul în soluționarea acestora; contextul și structurarea acțiunilor în dezvoltarea-eficientizarea GȘ la cadrele didactice.

2. CONFIGURAȚII CONCEPTUALE ALE DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE

2.1. Premise neurobiologice, posibilități, legi neuropsihologice și convergențe pedagogice modelatoare în dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice

Educația ca fenomen social, cultural și pedagogic încorporează în ansamblul său noțional mai multe concepte ce desemnează procese și acțiuni care plasează în prim-plan dezvoltarea creierului, a intelectului, mai precis, a gândirii umane. Este important să menționăm faptul că în dezvoltarea gândirii este decisivă atât cunoașterea cotidiană, cât și cea sistematică/științifică. Ambele forme ale cunoașterii depind de creierul uman și funcționarea lui optimă.

Pentru proiectarea și realizarea eficientă a procesului educațional, la general, și dezvoltarea intelectului/gândirii, în special, urmează să studiem și să înțelegem *premisele neurobiologice de funcționare a creierului uman*. Stabilind aceste puncte de reper, vom detecta posibilitățile neuropsihologice, ceea ce va permite să determinăm și să formulăm *convergențele pedagogice modelatoare și formative ale dezvoltării-eficientizării GȘ*, concomitent scoțând în evidență corelația dezvoltării gândirii cu învățarea, cunoașterea și voința persoanei, acceptând fără rezerve necesitatea studierii ansamblului de particularități ale activității cerebrale.

Pentru a evita detaliările inutile vom prezenta un șir de generalități neurobiologice privind funcționarea creierului, inclusiv a sistemului nervos. Sistemul nervos reprezintă cea mai complexă și importantă rețea vitală de control și dirijare a funcționării organismului uman. Funcțiile principale ale sistemului nervos le putem rezuma la: menținerea constantă a mediului intern al organismului uman (starea de homeostazie); adaptarea organismului la condițiile mediului extern; coordonarea activității tuturor sistemelor de organe; asigurarea dezvoltării inteligenței (tuturor proceselor psihice cognitive) și coordonarea activității reflexelor. Topografic sistemul nervos se împarte în: a) **sistem nervos central**, constituit din encefal/creier și măduva spinării/creier spinal; b) **sistem nervos periferic**, constituit din nervi cranieni, nervi spinali și ganglionii spinali [213].

Specificul și esența activității acestora au fost analizate și expuse (Anexa 7) pentru a conștientiza importanța fenomenelor neurobiologice în dezvoltarea GȘ. Premisele neurobiologice de la care am plecat în studiul epistemologic al dezvoltării-eficientizării GȘ au fost structurate în configurarea esențializată a unor **repere conceptuale**, după cum urmează:

- Neurobiologia reprezintă o ramură a biologiei, care studiază celulele sistemului nervos, organizarea acestora în circuite funcționale ce prelucrează informația și mijlocesc

procesele cognitiv-comportamentale, precum și fenomenele vitale ale sistemului nervos (Anexa 10), iar neuroștiințele cognitive se ocupă cu studiul proceselor și aspectelor biologice, care stau la baza cunoașterii, la baza performanțelor umane și a comportamentelor cu accent specific pe conexiunile neuronale din creier implicate în procesele mentale, pe modul în care activitățile cognitive sunt dirijate de circuitele neuronale. Neuroștiințele cognitive se bazează pe teoriile din științele cognitive, susținute de dovezi și argumente din neurobiologie, neurofiziologie și modelarea computațională [318].

- Nu mai puțin importantă decât *neurobiologia* este *neuropsihologia*, care studiază relația dintre psihic și creier. Anume această știință, care se dezvoltă atât în baza experimentelor de laborator, cât și în baza studierii fenomenelor în condiții naturale, oferă cunoștințe privind modificările comportamentului uman ce încep din creier. Bineînțeles că neuropsihologia cognitivă este încontinuu completată și aprofundată de datele obținute în neurobiologia, neuropsihologia experimentală, neuropsihologia clinică și de neurologia studierii comportamentului uman. În acest context, menționăm câteva aspecte importante, care deschid calea spre perfecționarea gândirii, cunoașterii și învățării. Astfel, ***perspectiva genetic-evoluționistă***, care stă la baza înțelegerii și explicației psihic–creier, fundamentată de **J. H. Jackson** (1835-1911) și **И. П. Павлов** (1849-1936), a servit drept instrument metodologic care a demonstrat că mecanismul neuronal al unei funcții psihice nu este înăscut și predeterminat, ci se constituie în cursul evoluției filo- și ontogenetice în procesul apariției și dezvoltării funcției înseși. Din acest punct de vedere, nicio funcție psihică nu trebuie abordată ca un dat și nici nu trebuie raportată la o structură anumită, care, în sine, de fapt, este inertă. ***Perspectiva genetic-evoluționistă indică asupra faptului că funcția se integrează în structură, ambele, funcția și structura, formând o unitate dinamică evolutivă*** [241, p. 6-7]. Așadar, funcțiile psihice se manifestă ca rezultat al interacțiunii dintre excitație și inhibiție, care se desfășoară pe un spațiu întins, cuprinzând multe centre și zone neuronale. Această interacțiune dintre excitație și inhibiție, dinamismul acestora a fost stabilit de **И. П. Павлов**, astfel savantul a inclus în circuitul științific conceptul de ***mozaic***, care reprezintă, într-o manieră plastică, ***dinamica activității corticale***. Acest fenomen redă tabloul desfășurării unui proces psihic prin modificarea permanentă a imaginii electrice (tabloul activismului bioelectric). Prin urmare, dacă ar fi posibil de vizualizat scoarța cerebrală, aceasta ar arăta ca un ***mozaic plin de puncte luminoase***, care se sting și se aprind extrem de rapid. Fenomenul a fost demonstrat prin aplicarea tehnicilor speciale de imagistică corticală [Ibidem]. În acest cadru de referință, **П. К. Анохин** (1898-1974), autorul ***teoriei sistemului funcțional***, a demonstrat că funcția psihică reprezintă un instrument de adaptare a omului la mediu. Astăzi, neuropsihologia, continuând investigațiile consacrate, concepe realizarea oricărei funcții psihice

ca interacțiune între structurile neuronale specifice, corticale și cele nespecifice subcorticale. Aici nu este cazul să detaliem toate subtilitățile neuropsihologice, însă ținem să punctăm elementele esențiale, care sunt necesare unui cadru didactic pentru conștientizarea importanței elaborării și valorificării optime a strategiilor și modelelor pedagogice de dezvoltare-eficientizare a GȘ, inclusiv a asigurării logicii, procesualității învățării prin explorări constructive, meta-cognitive și reflexiv-operaționale. Chiar cea mai elementară analiză a activității SN permite să observăm rolul principal al funcționării psihice, care depinde de dinamica interacțiunii dintre cele două procese fundamentale nervoase: excitația și inhibiția (Anexa 7).

- O premisă importantă interdisciplinară bio- și neuropsihologică rezidă în conștientizarea a două aspecte decisive privind *raportul psihic–creier*, primul numit *fundamental*, ce se referă la faptul că nici un proces psihic nu poate apărea în afara creierului și în afara interconexiunii acestuia cu informațiile din mediul exterior și, al doilea, numit *secundar*, care incită probleme de funcționare a mecanismului prin care se realizează procesele psihice și se determină nivelul anatomic la care se integrează o anumită funcție psihică. Totodată, este necesar să se țină cont de succesiunea formării funcțiilor psihice și a structurilor neuronale în filo- și ontogeneză, de gradul complexității funcțiilor psihice; de plasticitatea funcțională a structurilor cerebrale, inclusiv de nivelul libertății combinatorice a neuronilor, care alcătuiesc diferite structuri și zone ale creierului. Astfel, considerăm oportun să menționăm ca persoanele ce se ocupă de instruire și educație trebuie să fie apte a delimita în interiorul SNC două mari tipuri de structuri, ***prima, inclusă, specializată*** (aria Broca; Wernicke, ariile vizuale etc.) și a ***doua, deschisă, nespecializată*** (structurile limbajului, gândirii, imaginației, motivației, emoției etc.). Din aceste considerente **funcțiile psihice se împart în funcții cu localizare precisă** (cele senzoriale și motorii) și **funcții cu localizare relativă dobândită** (celelalte), cunoștințe ce permit a optimiza procesul învățării. Aici, specificăm că *structura generală a SN cuprinde trei componente principale: senzorială (receptorii senzoriali); motorie (efectorii) și componenta asociativ-integrativă (ariile de asociații corticale și subcorticale)*. Unitatea de bază a SN este *neuronul* – o celulă specializată care transmite impulsurile neuronale altor neuroni, glande sau mușchi. Anume neuronii răspund la stimuli, transmit semnalele și procesează informația, fiind responsabili de existența conștiinței. Așadar, funcționarea neuronilor face posibilă funcționarea proceselor psihice (senzație, percepție, memorie, gândire, limbaj, imaginație etc.). În această ordine de idei, ținem să *remarcăm rolul determinant al neuromediatorilor/neurotransmițătorilor* [241, pp. 9-12], prin intermediul cărora se transmit impulsurile nervoase. Fiecare neuron eliberează una sau câteva substanțe neuromediatoare (până în prezent se cunosc circa 70 de neuromedatori, a căror acțiune se cunoaște și cca 200, a căror acțiune nu s-a identificat încă).

Neuromediatorii îndeplinesc funcții vitale în activitatea SN și în reglarea activității întregului organism uman, menținând starea de homeostazie (Anexa 10).

În acest sens, omul contemporan, care pretinde să fie considerat inteligent, trebuie să cunoască importanța și esența funcționării neuromediatorilor. Concluzia expusă am formulat-o în urma realizării experimentului formativ pe eșantionul de studenți-pedagogi și cadre didactice. După anumite probe și discuții am stabilit că subiecții investigați nu cunosc importanța influenței neuromediatorilor asupra conduitei omului, inclusiv asupra educatului/ elevului. Moment punitiv, care ne-a orientat spre completarea tematicii programului de formare și a lucrării vizate cu un studiu special asupra funcționării neuromediatorilor și explicării impactului acestora asupra învățării și dezvoltării GȘ (Anexa 10). Așadar, creierul reprezintă o *uzină chimică* foarte complicată, care funcționează în baza unor microcircuite electrice prin intermediul neuromediatorilor cu anumite variații de la subiect la subiect și de la o vârstă la alta [90, p. 10]. Concomitent cu precizarea premiselor neurobiologice de orientare spre identificarea celor neuropsihologice expuse anterior, mai conturăm premise care se desfășoară la nivelul ***hărților mentale cognitive*** (mindsight map) și a comportamentului uman, inclusiv influențează asupra stărilor, emoțiilor etc. Anume de aici reiese necesitatea cunoașterii metodelor psihologice, a legilor, inclusiv a condițiilor de creare și aplicare eficientă a acestora. În contextul vizat, consemnăm o remarcă importantă efectuată de specialiști [241, p. 61]: investigația neuropsihologică nu se poate rezuma doar la aplicarea metodelor neurologice, ea necesită implicarea unui șir de ***metode psihologice***, ca: ***metoda analizei produselor activității***, care servește pentru studierea motivațiilor, intereselor, competențelor, disponibilităților creatoare ale persoanei etc. Aplicând metoda respectivă, se poate recurge la îndeplinirea și evaluarea variatelor sarcini (de desen, computere, construcție de obiecte, elaborare de schițe etc.); ***metoda testelor***, care poate fi utilizată cu scop de diagnosticare, cât și ca instrument de cercetare neuropsihologică (pentru diferențierea anormalității de normalitate; orientare și selecție profesională etc.); ***metoda experimentală și de laborator***, care presupune un control riguros al variabilelor independente și al condițiilor de desfășurare a investigației etc.; ***metoda genetică și comparată***, care, fiind axată pe principiul fundamental al devenirii și evoluției filogenetice și ontogenetice ne poate informa despre potențialul ereditar al persoanei, dar și despre traseul și procesul devenirii acesteia. Tot în cadrul celor abordate, considerăm oportun să precizăm că prin aplicarea metodei genetice și comparate au fost descoperite câteva ***legi fundamentale ale organizării psihice***, fără de care astăzi este de neconceput procesul de elaborare a teoriilor psihologice cu adevărat științifice [Apud 241, p. 60-62]. ***Metoda logico-matematică/ logico-formală și cibernetică*** se aplică în situațiile în care ne propunem cercetări de formare, modelare a diferitor procese psihice și comportamente umane.

Printre legile de o importanță metodologică majoră pentru neuropsihologie și pentru cadrele didactice în proiectarea și valorificarea eficientă a tehnologiilor educaționale, inclusiv a celor neurodidactice de dezvoltare a GȘ, o au următoarele **legi**:

- **Legea dezvoltării și devenirii**, ce susține cu argumente științifice faptul că psihicul se formează în timp, deci se postulează caracterul derivat (din baza neurobiologică și neurofiziologică expusă succint anterior), totodată, menționând impactul factorilor și condițiilor externe de învățare, cunoaștere, metacunoaștere etc. Un aspect relevant pe care îl evidențiază legea respectivă constă în sensul ascendent al transformărilor, adică desfășurarea lor de la simplu la complex, de la organizarea slabă la cea mai eficientă, precum și indicarea faptului că devenirea/dezvoltarea este optimizabilă și variabilă.

- **Legea interacțiunii dialectice dintre cauzele, factorii externi și condițiile interne** (inclusiv factorii biologi/ ereditari) postulează interdependența aspectelor expuse și indică faptul că procesul devenirii și dezvoltării sistemului psihic uman este declanșat și determinat pe toată durata lui de influențele externe, implicit de cele ce parvin de la condițiile și factorii interni (creier, sistem endocrin, stările psihofiziologice ale individului). De-a lungul vieții, omul avansează de la interacțiunile biologice/ fiziologice între persoana sa și mediu spre cele de tip formativ, acestea incorporând acțiunile educaționale și experiența existențială.

Anticipând analiza și interpretarea impactului modelelor și convergențelor pedagogice modelatoare, ținem să subliniem **momentul-cheie: anume cunoașterea și respectarea esenței acestor legi de către pedagogi oferă conștientizarea valorizării posibilităților neuropsihologice de a proiecta și construi optim procesul de învățământ, traseul și procesul învățării pe tot parcursul vieții, inclusiv procesul dezvoltării și eficientizării GȘ.**

- **Legea stadialității**, care surprinde și redă caracterul treptat și gradual al dezvoltării și formării tuturor funcțiilor și proceselor psihice. Legea a fost formulată și demonstrată de mai mulți cercetători notorii. Astfel, **J. Piaget** a stabilit și demonstrat *stadialitatea dezvoltării inteligenței umane*; **H. Wallon** a demonstrat *stadialitatea dezvoltării afective*; **E. Erikson** – *stadialitatea dezvoltării psihosociale* etc [106]. În acest context, este important de menționat că trecerea de la un stadiu la altul în planul dezvoltării psihocomportamentale este susținută și, implicit, corelată cu trecerea de la un nivel inferior la unul superior în organizarea structural-funcțională a creierului [241, p. 61-62] și dezvoltării gândirii omului.

- **Legea heterocroniei**, indică faptul că toate funcțiile, procesele și structurile psihice se constituie și se consolidează la intervale diferite de timp (de exemplu: mecanismele perceptive se dezvoltă înainte de cele ale gândirii). J. Piaget a demonstrat că stadiile dezvoltării nu se omit și nu se intersectează, deoarece între ele există interacțiuni genetice, adică stadiul actual,

pregătește apariția următorului, asigurând condițiile necesare pentru a se produce anumite transformări în continuare.

- **Legea heteronomiei**, care reflectă caracterul eterogen și contradictoriu al dezvoltării psihice la nivel intraindividual și interindividual. Astfel, legea reperează pe două postulate de bază: a) în interiorul sistemului psihic al unei persoane diferite componente ating niveluri diferite de dezvoltare (de exemplu: văz mai bun decât auz; gândirea abstractă mai bună decât cea concretă; memoria operativă mai eficientă decât cea de lungă durată etc.) și b) una și aceeași funcție sau structură psihică are niveluri diferite de dezvoltare la doi sau la mai mulți indivizi [Ibidem, p. 62]. Evident că fiecare persoană care se ocupă de educația și instruirea copiilor și adulților este axată pe auto-perfecționare, mai exact, pe profesionalizarea carierei sale, fiind obligată să cunoască particularitățile neurobiologice esențiale de dezvoltare a persoanei; să conștientizeze posibilitățile acesteia la diferite vârste pentru a elabora și valorifica cât mai eficient tehnologiile neurodidactice și pedagogice/ educaționale.

Având în vedere că astăzi *tehnologia în științele educației se pretează la o abordare sistemică (a instruirii, educației, învățământului), caracterizată prin claritatea obiectivelor propuse, devine tot mai actuală folosirea unor strategii, metode, procedee optime, care ar contribui la proiectarea și realizarea predării-învățării-evaluării adecvate unor anumite stiluri, niveluri și scopuri ale dezvoltării competențelor transversale*, [63, p. 185] care, de fapt, presupun dezvoltarea GȘ. Evident că susținem și ne asociem la constatarea aceasta pertinentă a cercetătorului autohton **Vi. Guțu**. Plecând de la accepțiunea dată și reieșind din studiul amplu teoretic, confirmăm faptul că GȘ poate fi dezvoltată și eficientizată numai printr-o abordare epistemologică și praxiologică, conexe, într-un mod sistemic.

Înainte de a elucida perspectiva pedagogică preconizată sub forma unor **convergențe modelatoare** (axe-cadru orientate spre un punct comun, concept preluat din neurodidactică), considerăm important să realizăm câteva precizări de rigoare, care, în continuare, vor determina acțiunile noastre investigative. Esența tezei prezentate tranșant de I. Neacșu în lucrarea sa *Neurodidactica* (2019) privind preocuparea cercetătorului de studiul științific al funcționării optimizate a minții umane, al depășirii frontierelor acesteia [90, p. 16] și căutarea răspunsurilor eficiente la ceea ce înseamnă *învățare de calitate* [Ibidem, p. 15], rezonează, în esență, cu o altă idee, expusă de M. Minder, care subliniază că dezvoltarea minții /gândirii este posibilă de realizat prin intermediul neuroștiințelor învățării, care au ca teme **cognitivismul operant modern**, ce îmbină și conciliază patru mari orientări ale științelor educației: *neofuncționalismul, neobehaviorismul, neoconstructivismul cognitiv și megacognitivismul* [84, p. 20-22].

De fapt, ideea expusă reflectă concepția funcțională, participativă și interdisciplinară a autorului, care oferă *recomandări concrete cum să didactizăm cunoașterea*, deoarece *cunoașterea produsă este o cunoaștere științifică*, ea nu poate fi automat învățată. Pentru a fi învățată, ea trebuie reconstruită: selectată, organizată, racordată la disciplinele de studii; adaptată caracteristicilor individual-tipologice și de vârstă ale elevilor, asimilată, evaluată, certificată și transferată [Ibidem, pp. 20-27], ceea ce ne orientează direct spre respectarea legităților neuro-biopsihologice și *neuropedagogice ale dezvoltării minții* [166, pp. 17-25], inclusiv în contextul formării competențelor transversale.

Anume de la aceste postulate putem pleca în stabilirea și argumentarea **convergențelor pedagogice modelatoare privind dezvoltarea și eficientizarea GȘ**. În acest context apelăm la o metaforă reușită invocată de I. Neacșu [90, p. 17], care folosește *constructul de aisberg* pentru o mai bună înțelegere a funcționării minții umane. Configurația simplificată a acestuia denotă faptul că *la baza aisbergului stă sinergia structurilor și rolurilor definite de circuitele neuronale biochimice și electrice* puțin vizibile, cu o dinamică și evoluție care nu sunt ușor de controlat, acestea fiind integrate cu valorile competențelor mentale potențial stabile, pe când *la suprafață, deasupra aisbergului sunt situate structurile generatoare de performanțe vizibile*, emergente acțional, polivalente emoțional, anticipate prin efecte/ consecințe detectabile ale indicatorilor de impact, inclusiv imaginativi, mentali și de risc la un contact posibil [Ibidem]. Așadar, creierul uman reprezintă o entitate/ unitate organică extrem de complicată, cu structuri, funcții și specializări relativ diferențiate și complementare, care se manifestă ca un ansamblu coerent de subunități aflate în echilibru, fiind susceptibile și capabile de a-și modifica progresiv potențialul modal prin intermediul învățării, exersării, consolidării, diversificării cogniției și metacogniției fie la nivel cotidian, fie la nivel instrucțional sau sistematic/științific.

Acreditând aceste idei, **teoria educației cognitive** în științele pedagogice, abordată din perspectiva *educației pentru știință și pentru viitor*, susține cunoașterea ca *produs al activității cognitive*, dar și ca *proces mintal* de relaționare între mecanismele acestuia, inclusiv între acestea și mediul real înconjurător [71, p. 15]. Evident că nu putem neglija în dezvoltarea-eficientizarea GȘ procesul de receptare și prelucrare a informațiilor, reacțiile persoanei la acestea, schimbarea comportamentelor umane, ceea ce formează cultura acumulată în sens sociologic, însă accentul se va deplasa spre construirea cunoașterii, spre eficientizarea proceselor interne de cunoaștere, și anume: memorarea, reprezentarea, înțelegerea, categorizarea, conceptualizarea, elaborarea și verificarea judecăților, raționamentelor, rezolvarea problemelor, luarea deciziilor etc. În consens cu incursiunea realizată, menționăm acceptarea și aderarea la **paradigma constructivismului cognitiv**, care reprezintă una din cele trei mari paradigme ale învățării, alături de behaviorism și

cognitivism. Paradigma vizată încorporează practicile *centrării pe cel ce învață, pe învățarea prin descoperire, operarea cu sarcini care solicită explorarea conceptelor, judecăților, raționamentelor, aplicarea reflecției, valorificarea multiplelor inteligențe* etc. [267].

Una din axele convergente modelatoare ale dezvoltării-eficientizării GȘ, după cum am menționat anterior, **este învățarea calitativă**, pe care o subsumăm la *învățarea constructivistă*, întrucât anume aceasta are ca scop să învețe individul a fi activ, creativ; a-și construi și folosi propriile instrumente de cunoaștere, implicând meta/ analizele și strategiile metacognitive de studiere și cunoaștere a particularităților sale intelectuale (a determina care procese psihice și inteligențe sunt mai dezvoltate, ce stil de învățare predomină etc.); cele de elaborare și monitorizare a traseului și procesului de cunoaștere și învățare; de procesare și integrare a informațiilor, de rezolvare a problemelor; de argumentare și explicare a folosirii instrumentelor elaborate, a rezultatelor obținute și corelarea lor cu scopul proiectat.

La fel, **o altă axă convergentă modelatoare pentru dezvoltarea-eficientizarea GȘ** am determinat-o din accepțiunile cercetătorului american E. de Bono [41, p. 70-72], care a inclus în circuitul științific **conceptul de gândire laterală, numită de el și super-minte acțională**, exploratorie, motivantă, aplicată pe verticală și orizontală, prioritar înțeleaptă, perceptivă, clară, simplă și modală, centrată pe subiect; disciplinată și organizată, preocupată de schimbarea tiparelor rigide ale gândirii [Ibidem].

Considerațiile cercetătorului privind dezvoltarea gândirii laterale și-au găsit utilitatea prin valorificarea a două metode eficiente, prima denumită *Cele șase pălării de gândire* și a doua – *Pauză creativă*. Ambele metode sunt axate pe dezvoltarea creativității, prima metodă asigură explorarea tuturor aspectelor creării și implementării ideilor prin îmbinarea ansamblului de acțiuni, care, de fapt, contribuie la dezvoltarea-eficientizarea GȘ. Astfel, *pălăria de culoare albă* pune accent pe informații și fapte, observarea, stabilirea și procesarea acestora; *pălăria roșie* permite exprimarea liberă a emoțiilor și sentimentelor (fără justificări); *pălăria neagră* presupune concentrarea atenției, ea previne comiterea greșelilor distructive, asigură respectarea logisticii, elaborarea unor legități și se consideră una dintre cele mai utile pălării. Celelalte trei pălării au semnificația lor, astfel, cea de *culoare galbenă* reprezintă viziunile logice pozitive asupra evenimentelor/ lucrurilor, asigură starea de optimism și fezabilitate a acțiunilor; *pălăria verde* aparține creativității individului. Anume în cadrul ei se caută alternative suplimentare, se propun ipoteze, se verifică variate posibilități de soluționare a sarcinilor/ problemelor și, în încheiere, *pălăria albastră* desemnează controlul procesului, ceea ce menține aspectul organizat și productiv al acțiunilor persoanei. Bineînțeles că utilizarea reală și metaforică a metodei *pălăriilor de gândire* poate fi diversificată prin stabilirea și schimbarea scopului, sarcinilor și

regulilor de exersare a gândirii. Esența metodelor de dezvoltare a gândirii laterale constă în spargerea barierelor conceptuale ale vechilor idei, subminarea pericolelor tiparelor și a modelelor rigide [Ibidem].

Chintesența explorării acestui tip de gândire rezidă în elaborarea noilor idei, confruntarea, verificarea și argumentarea acestora. Cercetătorii din domeniul neuroștiințelor consideră procesul vizat drept o *cale a științei* și o *cale a cunoașterii umane*.

Plecând de la studiul teoretic și definiția gândirii științifice (capitolul 1), inclusiv de la particularitățile biopsihoneurologice, specificul genotipului, teoria multiplelor inteligențe [56; 90], *valorile – funcții* prezente la nivelul celor două emisfere cerebrale (Anexa 7), configurăm o **altă convergență modelatoare, care ne orientează spre necesitatea explorării sistematice a tuturor tipurilor cunoscute de gândire**; cea convergentă, gândirea critică, variativă; figurativă/imaginativă; creativă; analitică; logică; panoramică/ sistemică; strategică; abstractă, existențială în procesul instruirii (în cadrul tuturor disciplinelor preuniversitare și universitare). Explicația acestor tipuri de gândire și baza neurobiologică/ genotipul se poate urmări în Anexele 11 și 12. Bazându-ne pe experiența de psiholog și cadru didactic (**17 ani**), observațiile și cercetările noastre anterioare [119], ne asumăm realizarea unor constatări, care contribuie la formularea altor **convergențe pedagogice modelatoare**:

- ca *concept* calitativ, GȘ reprezintă o formă superioară a gândirii ce denotă nivelul explorării optime a tuturor tipurilor de gândire în variate contexte de instruire, educație, activități profesionale, personale, sociale etc.;
- ca *fenomen*, GȘ reprezintă o manifestare interioară și exterioară a funcționării creierului, a inteligenței umane, inclusiv a abilităților și competențelor de valorificare a potențialului nativ și a celui dobândit pe parcursul vieții;
- ca *proces complex* (neurobiologic, psihologic și pedagogic), GȘ reprezintă nucleul structural central al cunoașterii și construirii logicii învățării, ce necesită o explorare optimă a mecanismelor, principiilor și legităților acesteia.

De fapt, nu există *unanimitate de opinii atât în domeniul modalităților dezvoltării GȘ, cât și privind existența unui set de mecanisme specifice doar învățării* [90, p. 117]. Cert însă este faptul prezenței unui consens al cercetătorilor din neuroștiințe în privința necesității dezvoltării minții, gândirii sistematice/ științifice, care demonstrează cele mai trainice conexiuni cu învățarea omului [84; 90; 166; 211].

Sintezele efectuate reprezintă motivul aprofundării studiului epistemologic în domeniul neurodidacticii învățării pentru a stabili și posibilitățile pedagogiei în dezvoltarea și eficiențizarea GȘ. Reieșind din cele relatate în primul capitol, a analizei **premiselor neurobiologice și**

neuropsihologice, am stabilit un șir de convergențe pedagogice modelatoare cu caracter aplicativ, pe care ar trebui să le cunoască și să pună accentul cadrele didactice în învățarea elevilor, orientată spre dezvoltarea și eficientizarea GȘ:

- redefinirea și restructurarea proiectării didactice, începând cu curricula disciplinare și încheind cu proiectul unei lecții/ teme, mai cu seamă în contextul fortificării planificării obiectivelor la nivel de integrare (transversale) și a strategiilor didactice;
- diversificarea strategiilor de învățare pentru a stimula variatele tipuri de gândire (divergentă, creativă, analitică, laterală, sistemică etc.), dezvoltarea optimă a inteligențelor multiple și valorificarea diverselor stiluri de învățare;
- dezvoltarea-eficientizarea GȘ prin diversificarea tehnologiei și mijloacelor aplicate de cadrele didactice, care vor explora activ *pedagogia hărților mentale nonliniare* [90, p. 76], ceea ce va contribui substanțial la formarea competențelor transversale la elevi;
- consolidarea competențelor la nivel de integrare (transversale) și a abilităților meta-cognitive, acestea reprezentând nucleul dezvoltării GȘ;
- organizarea convergenței modelatoare de stimulare a emoțiilor și a dispoziției pozitive, care influențează procesul cunoașterii și învățării, prin crearea climatului psihomoral optim și a mediului ergonomic propice învățării eficiente;
- formarea elevilor din perspectiva *cunoașterii de sine* în toate aspectele și particularitățile proceselor cognitive, a trăsăturilor caracteriale, volitive etc., pentru a le putea cultiva *statutul de actor școlar și social activ, creativ și performant* [Ibidem p. 76];
- dezvoltarea capacității de experimentare, de învățare prin acțiune, prin încercare și eroare, prin conceptualizare, reflecție etc.;
- familiarizarea elevilor cu cele mai esențiale și utile cunoștințe privind formarea și aprofundarea permanentă a sistemului cognitiv al omului, îmbinată cu demonstrarea posibilităților mentale, a priorităților învățării cognitiv-constructiviste; a explorării motivate și conștiente a *procesului de învățare pe tot parcursul vieții umane*;
- a învăța elevii *să-și solicite și să-și dirijeze* nu numai sfera emoțională, ci și morala, voința, mintea/ creierul, competențele intelectuale în contextul tuturor activităților școlare, formale și nonformale; în viața cotidiană și cea socială;
- evaluarea sistematică și consecventă a progreselor elevilor, performanțele acestora, cu accent pe formarea bucuriei și plăcerii de a cunoaște și a învăța, a crea, a se autoinstrui, a se autodepăși și autoaprecia etc.

Pentru a explica sensul general al convergențelor pedagogice modelatoare și orientarea acestora asupra dezvoltării gândirii științifice la elevi, menționăm că este actuală valorifica-

rea eficientă a acestui proces și la cadrele didactice (atât în formarea inițială, cât și în cea continuă).

În viziunea noastră, formată și consolidată în rezultatul studiului teoretic, a analizei accepțiunilor din domeniul neuroștiințelor privind învățarea și dezvoltarea minții individului, am stabilit că cu cât mai devreme vom începe dezvoltarea-eficientizarea GȘ, cu atât mai calitativă va fi instruirea profesională (și nu numai cea pedagogică) și, desigur, ulterior va spori calitatea integrării și devenirii în profesie.

Investigațiile teoretice realizate, studiul și analiza curricula disciplinare (în liceu și la facultate), cercetarea experimentală ne-a convins să nu mizăm pe introducerea în planurile de învățământ a unor cursuri noi, speciale, referitoare la dezvoltarea-eficientizarea GȘ, ci să promovăm insistent ideea redefinirii finalităților, conținuturilor și restructurării strategiilor și tehnologiilor didactice. Bineînțeles că în cursurile universitare pot fi incluse, infuzate și studiate module speciale corelate cu dezvoltarea GȘ în cadrul fiecărei discipline (fundamentale și de specialitate), inclusiv în activitățile nonformale.

Totodată, pentru a constitui suportul metodologic al procesului de dezvoltare-eficientizare a GȘ la pedagogi din perspectiva profesionalizării acestora, vom contura ***normativitatea specifică domeniului*** dat. În acest sens, precizăm că ***axiomele pedagogiei*** (filosofică, sociologică și psihologică), ***legile, principiile și regulile pedagogice*** [32, pp. 22-23], fundamentate științific și verificate în practica educațională, rămân constante. În baza acestora, configurăm un ansamblu de ***legități specifice***. În elaborarea legităților dezvoltării și eficientizării GȘ am plecat de la pozițiile de bază ale normativității pedagogice existente [32], de la principiile și legitățile neurodidacticii învățării [90] și de la particularitățile dezvoltării sistemului cognitiv uman (capitolul 1).

Incursiunile investigative și cele explicative au permis să formulăm următoarele ***legități***:

1. ***Legitatea motivației și pregătirii pentru dezvoltarea-eficientizarea GȘ în contextul învățării și profesionalizării carierei didactice*** vizează condiționalitatea acțiunilor specifice acesteia, având ca scop formarea competențelor reglatorii, care poate fi asigurată de explorarea sistematică a următorilor factori: *capacitatea de autoevaluare și determinare a intenției, de exprimare conștientă și liberă a personalității; de nivelul aspirațiilor, necesităților și stabilirea ariei de interes (cognitiv și profesional), inclusiv de inventariere și conștientizare a capacităților și competențelor intelectuale; de autoapreciere a nivelului de maturizare și dezvoltare cognitivă, emoțională, morală, profesională; experiența anterioară.*

2. ***Legitatea transferului și a asigurării conexiunii inverse a conținuturilor, a elementelor conceptuale cu impact direct și multiplu asupra dezvoltării-eficientizării GȘ*** asigură intercorelarea aspectelor de bază ale psihologiei cognitive cu teoria educației cognitive, neurodidactica învățării și pedagogia axată pe competențe, orientând cadrele didactice spre transferuri valoroase ale elementelor conceptuale, de conținut, de tip metodologic, procedural-organizatoric, inclusiv spre cele de tip axiologic-atitudinal. În acest context, I. Neacșu [90, p. 116] propune o clasificare utilă de transferuri în domeniul învățării umane, conștientizarea cărora s-a dovedit a fi de un folos real în experimentul formativ realizat cu studenții-pedagogi și cadrele didactice. Noi am intervenit în clasificarea dată prin precizarea faptului că transferurile respective le clasificăm și în funcție de modul cum acționează asupra dezvoltării-eficientizării GȘ în procesul învățării. Astfel, *transferul pozitiv* și *transferul negativ* vizează efectul pozitiv sau cel negativ asupra învățării, inclusiv asupra dezvoltării gândirii educatului, accentul aici fiind pus pe stimulare, crearea unui climat pozitiv, a relațiilor armonioase și productive. *Transferul specific* și *nonspecific* țin de modul aplicării strategiilor pedagogice și a soluționării situațiilor și sarcinilor de învățare, exersare a operațiilor gândirii cu elemente analogice sau originale, deosebite (nonstandard, inedite). Cât privește *transferul orizontal/ simetric* și *transferul vertical*, ambele sunt axate pe dezvoltarea logicii, valorificarea contextului, a profunzimii și a lateralității gândirii.

Indiferent de tipul transferului, legitatea respectivă se bazează pe explorarea modelelor pertinente și foarte bine cunoscute în didactică/teoria învățării și neuroștiințe (modelul neobehaviorist, gestaltist, cognitivist, metacognitivist, constructivist, modelul înțelegerii, modelul conceptual, modelul procedural etc.). Considerăm oportun să menționăm că pentru cadrele didactice *cunoștințele declarative sunt echivalente cu competențele la nivel de cunoaștere; cele conceptuale și procedurale țin de aplicarea unor strategii complexe, care presupun formarea competențelor la nivel de aplicare și de integrare/ transversale.*

3. ***Legitatea învățării axate pe organizarea structurilor logice ale conținuturilor curriculare și construirea noilor hărți mentale*** vizează asigurarea procesualității învățării prin intermediul explorării schemei-cadru, abordate de mai mulți cercetători (Vl. Guțu [62]; E. Joița [72]; I. Neacșu [90, pp.128-129]. Ne raliem tezei expuse de I. Neacșu [Ibidem, p. 127] în concordanță cu care învățarea, atât școlară, cât și cea academică, reprezintă o activitate și o stare, un fenomen și proces, un mod existențial necesar, care are o anumită structură și relații, cunoaște mișcare/ dinamică și stări evolutive și/ sau stări de involuție. Cu certitudine, putem confirma că gândirea științifică, care, în esență, se

dezvoltă în cadrul învățării sistematice se comportă, în viziunea noastră, la fel, însă, deseori, în contextul construirii și explorării variatelor tipuri de hărți mentale, elementele structurale suportă modificări. În acest cadru de referință, specificăm **componentele structurale clasice ale învățării corelându-le cu dezvoltarea GȘ. Acestea includ: subiectul/** cine învață și își dezvoltă GȘ; **concepția/** întemeierea (scopul, decizia, planul, acțiunile etc.); **conținutul** (ce învață pentru a asimila cunoștințe, competențe, valori și a-și dezvolta GȘ); **finalitățile** (sintetic acestea sunt competențele, care au fost formate în baza realizării scopurilor, obiectivelor, sarcinilor clare, conștientizate, propuse spre aplicare și integrare); **motivația** (de ce și pentru ce învață – interese, dorințe, aspirații, expectanțe, proiecte de viață personale, profesionale etc.); **metodologia/ cum se învață și se dezvoltă GȘ** (strategii, forme, metode, procedee, tehnici etc.); **resurse** (materiale, informaționale, energetice, temporale etc.); **durata de timp; condițiile** (de tip extern și intern); **contextul** (social, cultural, academic, școlar etc.); **normativitatea pedagogică** (normele, legile, legitățile, principiile etc.); **evaluarea** (criteriile și indicatorii pentru obiectivitatea aprecierii; **rezultatele** (produse concrete, performanțe concrete; valorile vizibile care pot fi măsurate). Pentru a rămâne în cheia cercetării, considerăm foarte important să menționăm că *structura schemei-cadru din perspectiva dezvoltării-eficientizării GȘ în contextul profesionalizării cadrelor didactice* nu va fi completă dacă nu va include așa componente ca: *implicațiile și aplicațiile originale, creative în procesul învățării, realizate prin conexiuni, transferuri, derivări, extensii, aprofundări etc. în cadrul studierii disciplinelor fundamentale și de specialitate, explorate în formarea inițială a studenților-pedagogi și în proiectarea-organizarea-desfășurarea activităților pedagogice formale și nonformale, desfășurarea stagiilor de practică profesională.*

Monitorizarea nivelului și a semnificației reușitei, performanțelor, a insuccesului școlar, academic, social în corelație cu analiza *valorii adăugate* obținute de cel ce învață sau a eșecului, cauzelor acestuia prin efectuarea pronosticului de perspectivă, inclusiv de stabilire a proiectelor pedagogice de lichidare a nereușitelor – reprezintă structura logică de încheiere a acțiunilor enumerate.

4. **Legitatea valorizării structurilor aptitudinale în contextul învățării și dezvoltării GȘ.**

Respectarea acestei legități necesită de la cadrul didactic nu numai cunoștințe în domeniul psihologiei personalității, dar și capacități, competențe de diagnosticare, apreciere și stimulare a aptitudinilor generale și speciale la discipolii săi. Totodată, legitatea nominalizată orientează cadrele didactice spre cunoaștere și valorificarea

permanentă a propriilor aptitudini, paralel cu dezvoltarea-eficientizarea GȘ personale și la elevi, aspect care necesită atenție în procesul învățării pe tot parcursul activității profesionale.

5. ***Legitatea explorării principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității în cadrul învățării cognitiv-constructiviste și a dezvoltării-eficientizării GȘ.*** Legitatea respectivă nu reprezintă ceva radical nou, concomitent atrage atenția asupra valorificării sistematice a principiului vizat în învățarea cognitiv-constructivistă, care, implicit, include dezvoltarea-eficientizarea GȘ prin intermediul aplicării diverselor strategii și tehnici metacognitive.
6. ***Legitatea centrării pe exersarea multiaspectuală a minții/ gândirii științifice în procesul învățării pe tot parcursul vieții*** necesită o respectare permanentă, fie în cadrul profesional, personal și social. Bineînțeles că dezvoltarea-eficientizarea GȘ în cele trei medii va consolida capacitățile intelectuale ale specialistului, fiind și o profilaxie timpurie a demenței umane.

Astfel, conceptualizarea și reflecția analitică asupra problematicii cercetării au permis să *determinăm premisele neurobiologice, să conturăm posibilitățile neuropsihologice, să formulăm și să explicăm convergențele pedagogice modelatoare și legitățile dezvoltării și eficientizării GȘ*, care urmează a fi valorificate în activitatea didactică cu elevii, cât și în profesionalizarea cadrelor didactice.

2.2. Coordonate epistemologice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice din perspectiva profesionalizării cadrelor didactice

Învățarea ca aspect și componentă importantă a experienței umane este strâns conectată la dobândirea cunoștințelor. Astăzi, când pedagogia postmodernă promovează activ *educația pentru știință și pentru viitor* [269; 282], tot mai insistent este abordată problematica dezvoltării creierului, a gândirii științifice, a creativității, metacogniției [147; 265] și a *învățării pe tot parcursul vieții* [2]. Abordând problematica gândirii științifice, susținem ideea că aceasta *reperează pe o perspectivă complexă, concepută dual ca proces mental, dar și ca produs /rezultat al activității cognitive umane*, ambele fiind concentrate asupra dezvoltării gândirii științifice, cultivării intelectuale și cultivării morale în contextul cunoașterii cotidiene și sistematice [90, pp. 20-21].

Până nu demult accentul în educație și învățare, era pus preponderent pe comportament, pe factorii externi și pe achiziționarea unui cumul de cunoștințe, concentrându-se pe receptarea informațiilor, reacțiile la acestea și cultura acumulată din perspectivă cantitativă. Concomitent cu

revoluția cognitivă (sf. anilor 60 ai secolului XX), împreună cu avântul dezvoltării progresului tehnico-științific și al tehnologiilor informaționale, aprofundarea și dezvoltarea impetuoasă a neuroștiințelor (neurobiologie, neuropsihologie etc.), a psihologiei cognitive, în domeniul pedagogiei capătă importanță decisivă și se consolidează **teoria educației cognitive** [71, p. 110], fapt ce a contribuit la fundamentarea științifică a *paradigmei cognitiv-constructiviste*, centrată pe dezvoltarea proceselor cognitive superioare, îndeosebi a GȘ și formarea capacităților de construire a propriei cunoașteri [128]. Experiența avansată de explorare a acesteia demonstrează că implementarea principiilor și strategiilor cognitiv-constructiviste facilitează evoluția educației pentru știință, dezvoltarea GȘ, a metacogniției, a creativității și responsabilității elevului pentru propria dezvoltare. O concluzie preliminară ar fi că elevul inclus în realizarea concretă, vie a științei și cunoașterii prin dezvoltarea GȘ se formează ca un actor capabil să contribuie la dezvoltarea acesteia, să-și valorifice eficient spiritul științific în rezolvarea problemelor existențiale. În acest mod, treptat și insistent, elevul trebuie încurajat și îndrumat prin auto alfabetizare științifică, de la cunoașterea cotidiană spre cunoașterea sistematică prin intermediul explorării metacogniției către autocunoaștere, autodezvoltare, autoevaluare, autoapreciere [71, p. 16] și autoactualizare permanentă.

Abordând problema gândirii științifice în termeni pedagogici și probând-o cu anumite idei, urmează să precizăm și să explicăm ce înțelegem prin *coordonate epistemologice*. Sintagma dată conține doi termeni /concepte, *coordonată*, ceea ce desemnează niște puncte de referință care pot servi drept piloni orientativi în determinarea și abordarea unui aspect, în cazul nostru, din epistemologia educației. Or, *epistemologia* reprezintă un compartiment al gnoseologiei, care studiază procesul cunoașterii umane [148, p. 345]. Pentru a stabili coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ din perspectiva profesionalizării cadrelor didactice pe parcursul investigației teoretice și a conceptualizării vom apela și la anumite referințe istorice din domeniul științelor educației.

Așadar, încă la începutul secolului XX **J. Dewey** promova ideea învățării prin descoperire. În contextul dat, savantul a elaborat un curriculum bazat pe experiențe de învățare, plasând în centrul atenției elevul, formarea lui ca subiect al căutărilor și descoperirilor, al propriului proces de construire a învățării. În perioada anilor 1980-1990, cognitivismul, apoi constructivismul, devin orientări științifice care promovează mai departe aceste idei, propunând o schimbare majoră în procesul educației [Apud 148, p. 143-144].

În această ordine de idei, cercetările lui **J. Piaget** [100], a lui **Л. С. Выготский** [170] și alți cercetători, cum ar fi: **P. E. Doolittle** (1999) [Apud, 148], **M. Crahay** (2009) [30], **E. Joita** (2002, 2006 etc) [71]; **I. Neacșu** (2019) [90]; **Т. Черниговская** [213] etc., au schimbat treptat

vectorul procesului de învățământ, permutându-l de la achiziționarea cunoștințelor spre *centrarea pe cel ce învață*, pe formarea competențelor; pe valorificarea cunoașterii directe și active; pe organizarea științifică a demersului didactic prin stimularea efortului cognitiv al elevului axat pe construirea propriei învățări și cunoașteri [Ibidem]. În felul acesta, configurăm o ***coordonată psihologică importantă a dezvoltării GȘ, constituită de J. Piaget și denumită ca stadiile dezvoltării cognitive a individului de la naștere până la maturitate***, fiecare stadiu/ etapă reprezintă o modalitate calitativ nouă și diferită de cunoaștere [100]. Esențializând conținutul acestora, remarcăm faptul că fiecare om în dezvoltarea sa intelectuală trece prin următoarele stadii/ etape:

- a) ***Stadiul senzoriomotor*** (0-2 ani), când copilul cunoaște lumea prin acțiunile sale întreprinse asupra mediului, interiorizând toate informațiile pe cale senzorială și motorie, considerată ca debut al dezvoltării inteligenței, care incită mobilizarea mecanismelor senzoriomotorii, coordonarea schemelor vizate până la găsirea alternativei eficiente. În această perioadă se produce o decentrare care îl face pe copil să se delimiteze de lumea înconjurătoare, iar principala achiziție devine capacitatea acestuia de a-și reprezenta obiectele în absența lor. Fenomenul dat a fost numit de savant *permanența obiectului*.
- b) ***Stadiul preoperațional*** (2-7/8 ani), care se consideră stadiul cel mai minuțios cercetat de savant. Pentru acest stadiu sunt definitorii două substadii: *cel al gândirii simbolice/ preconceptuale* (2-4 ani) și *cel al gândirii intuitive* (4-7 ani).

Primul substadiu, numit de J. Piaget *perioada inteligenței preconceptuale*, încheie perioada senzoriomotorie cu instalarea unei funcții fundamentale de reprezentare a unui obiect/ semnificat cu ajutorul unui *semnificant diferențiat*, care servește doar pentru această reprezentare. Funcția nominalizată a fost denumită simbolică (lingviștii o numesc semiotică). Posibilitatea copilului de a-și reprezenta simbolic obiectele/lucrurile se regăsește în următoarele *cinci conduite*, care apar aproape simultan: *imitația amânată*, realizată în absența modelului; *jocul simbolic*, *desenul*, *imaginea mentală/ imitație interiorizată* și *limbajul*, care asigură evocarea verbală a evenimentelor. Întrucât J. Piaget a constatat că patru din cele cinci forme de conduită a copilului se bazează pe imitație, aceasta constituie o prefigurare a reprezentării, considerată drept *un fel de reprezentare în acțiune*. Astfel, copilul-cercetător, între 2 și 4 ani, distinge o primă perioadă de dezvoltare a gândirii pe care savantul a numit-o *perioada inteligenței preconceptuale*, caracterizată prin existența preconceptelor, adică *raționamentul de abia se formează prin transducție/ raționament preconceptual*. Cercetătorul precizează că *raționamentele transductive* merg de la fapte particulare la alte fapte particulare. Acestea pare că rămân la jumătatea

drumului, între generalitatea conceptului și individualitatea elementelor care îl compun, neatingând maturitatea și sensul ambelor [100, p. 172].

În substadiul gândirii intuitive are loc dezvoltarea și coordonarea treptată a interconexiunilor reprezentative, deci se dezvoltă și sporește conceptualizarea, care conduce copilul de la faza simbolului (preconceptuală) până în pragul aplicării operațiilor gândirii. Gândirea rămâne în mod constant *prelogică*, deoarece ea explorează încă operațiile nedesăvârșite ale gândirii printr-o formă semisimbolică, care reprezintă *raționamentul intuitiv*. Controlul judecăților se face prin intermediul *reglărilor intuitive*. J. Piaget definește *principalele caracteristici ale gândirii preoperatorii*, menționând: *egocentrismul* (copilul percepe lumea numai în limitele propriei perspective); *animismul* (tendința copilului de a însuși lucrurile); *artificialismul* (credința copilului că totul este creat de om și pentru om); *rigiditatea gândirii* (incapacitatea de a se adapta la modificările înfățișării externe a obiectelor); *ireversibilitatea* (incapacitatea copilului de a efectua operații mentale într-un sens și apoi în sens contrar); *centrarea* (implică orientarea către o singură trăsătură a situației și ignorarea celorlalte, indiferent de importanța lor) [Ibidem].

c) Stadiul operațiilor concrete (7/8-11/12 ani) aduce noi modificări calitative în dezvoltarea intelectuală a copilului. Aici gândirea evoluează de la *gândirea prelogică* la una *logică*, de la *gândirea intuitivă* la cea *operatorie*. J. Piaget a definit operațiile gândirii drept acțiuni interiorizate sau interiorizabile, reversibile, aranjate și coordonate în structuri generale [Apud 100, p. 175].

Primele operații pe care le pot efectua copiii sunt cele de *scriere, clasificare, construire a sistemului numerelor întregi*. Acestea sunt *operații concrete*, deoarece se efectuează doar cu materiale concrete, manipulând cu ele. Operațiile sunt organizate în structuri, numite de savant, *grupări* (prin analogie cu structurile matematice de grup). După cum am mai menționat, cele mai importante achiziții ale stadiului operațiilor concrete sunt: *reversibilitatea gândirii* (copilul concepe că fiecărei acțiuni îi corespunde o acțiune inversă), *scrierea* (capacitatea de a aranja entități în șiruri ordonate, pe baza unor criterii, precum culoare, formă, înălțime, greutate etc.); *clasificarea* (capacitatea de a sorta obiectele conform caracteristicilor comune); *conceptul de număr* (se însușește datorită dezvoltării capacității de scriere și clasificare); *fenomenul conservării* (desemnează înțelegerea faptului că anumite caracteristici esențiale ale unui obiect rămân constante, chiar dacă se modifică înfățișarea lui). Savantul susține că *procesul de conservare* apare și se percepe de copil într-o ordine definită, astfel *conservarea substanței se percepe la 8-9 ani, conservarea greutății se percepe la 9-10 ani, iar conservarea volumului la*

11-12 ani. Toate aceste metamorfoze demonstrează că gândirea copilului trece de la centrarea pe percepție la centrarea pe logică [100] și acțiuni conștientizate.

d) Stadiul operațiilor formale (11/12-15/16 ani) demonstrează un progres substanțial al gândirii, copiii devenind capabili să opereze cu abstractizarea și raționamentul logic. Acum copiii pot lua în considerare o varietate de soluții posibile pentru rezolvarea unei probleme, fără a pune în practică acțiunile lor, deoarece ei deja pot înțelege și gestiona *situațiile ipotetice*. În aspectul expus, cele mai importante achiziții sunt următoarele:

- *gândirea nu mai este legată de obiecte și fenomene concrete*, copiii operează cu situații ipotetice și abstracte;
- *achiziția raționamentului ipotetico-deductiv* oferă copiilor posibilitatea de a raționa corect din punct de vedere formal în baza ipotezelor (propoziții despre care ei încă nu știu dacă ele sunt adevărate sau false);
- *are loc achiziția structurilor operatorii formale*, care devin mai mobile și extensibile; se dezvoltă logica elaborării propozițiilor, crește numărul operațiilor gândirii, apare combinatorica; se desfășoară coordonarea reversibilităților prin inversiune și reciprocitate;
- *rezolvarea avansată a problemelor* se observă în modul în care și cum adolescenții dezvoltă strategii de soluționare a problemelor, abordând sarcina conștient, construiesc ipoteze, încearcă mental valabilitatea lor și caută soluții posibile de rezolvare înainte de a le testa [Ibidem].

Așa, treptat, în procesul dezvoltării mentale, care se desfășoară în cadrul și prin intermediul stadiilor descrise, gândirea copilului devine rațională, abstractă și sistematică, contribuind la formarea sistemului cognitiv uman. ***J. Piaget era convins că dezvoltarea intelectuală continuă și la vârsta adultă, dar se referă mai mult la aprofundarea cunoașterii*** [Apud 148, p. 66]. În esență, acest fenomen a fost confirmat și de recente cercetări din domeniul neuroștiințelor [166].

Urmând logica conceptualizării, am determinat, analizat și descris *prima coordonată epistemologică – stadiile dezvoltării cognitive*, fapt ce ne-a orientat direct asupra înțelegerii dezvoltării sistemului cognitiv uman, care a fost elucidat în primul capitol. Reieșind din cele expuse, coordonata epistemologică dată o considerăm drept *structură de bază a dezvoltării inteligenței și gândiri umane* [Apud 148, p. 66].

O altă coordonată epistemologică importantă o reprezintă teoria educației cognitive [71, p. 26-28], analiza și abordarea ei multinivelară este asigurată de funcționarea celor patru niveluri ale sistemului cognitiv ce se constituie ca etape ale cunoașterii și învățării cognitive [71,

p. 19]. Totodată, cercetătoarea susține un moment-cheie: educația cognitivă dezvoltă spirala formativului [71, p. 26]; pune accent pe calitatea, combinarea, durata, stilul de acțiune, ponderea acestora, care depind de particularitățile și activismul fiecărui individ, de cunoștințele, deprinderile, abilitățile, strategiile cognitive valorificate; de motivația; capacitățile, competențele, metacogniția, deciziile luate; independența elevilor explorată sistematic [Ibidem].

Reieșind din faptul că studiul teoretic este orientat spre cercetarea și soluționarea problemei dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi, plus la aceasta, din poziționarea ca *adepti și promotori ai educației pentru știință și pentru viitor* [128], am conturat încă o coordonată, un pilon important, care ține de asigurarea **condiției de științificitate a cunoștințelor pedagogice, analiza proprietăților acesteia** [79, pp. 6-9].

Neîndoielnic, una din tendințele pedagogiei postmoderne constă în generarea unui ansamblu de ramuri pedagogice, numite astăzi științe ale educației, fapt care oferă posibilități de studiere a unei succesiuni de probleme, teme, soluții, interpretări, conexiuni cu alte domenii de cunoaștere și *cercetare obiectivă* [129]. Situația cognitivă creată nu înseamnă o suprapunere de probleme, ci, dimpotrivă, desemnează apariția unor noi domenii sau discipline pedagogice. În acest context, cercetătorii din domeniul științelor educației [2; 7; 63; 229 etc.], inclusiv cercetătorul M. C. Călin [79, p. 6], scoate în evidență un moment important: *o disciplină științifică începe cu determinarea obiectului de studiu, configurând problemele investigative, precizează metodele și sistemul noțional și finalizează cu delimitarea tipului de cercetare, tipului de instituție și a tipului de cercetător profesionist din cadrul ei*. Astfel, aprofundarea, extinderea și creșterea graduală a cunoașterii și a cercetării pedagogice, însoțită de investigări teoretice și experimentale, analize și reflecții epistemologice, contribuie la eliminarea succesivă a *balastului neștiințific*, devenind un obiectiv definitoriu pentru **științificitatea pedagogică** [Ibidem]. Totodată, reiterăm faptul că științificitatea pedagogică include cercetările teoretice/ epistemologice și cele experimentale, întreținând o relație bilaterală și consemnând ca deosebit de importantă reflecția asupra acestora.

De aici reiese că analizele și reflecția epistemologică pleacă de la știință și o sprijină pe aceasta, oferindu-i posibilitate să rămână coerentă cu sine și să interrelaționeze în mod epistemic cu alte științe. Pedagogia, ca și alte științe, beneficiază de unele aspecte conceptuale și metodologice ale epistemologiei contemporane, care, apriori, are obligația să respecte *condiția de științificitate*. Conceptul nominalizat a fost inclus în circuitul științific de **Im. Kant** [75]. Științificitatea înseamnă un proces și un produs al întemeierii unei științe, care vine în ajutorul acesteia prin asigurarea depășirii obstacolelor în constituirea obiectului de studiu, a metodelor și sistemului noțional. Esențializând accepțiunile filosofului și cercetătorului M. C. Călin [79,

pp. 8-9], consemnăm faptul că semnificația *științificității*, mai precis a condiției de *științificitate* a disciplinelor pedagogice este reprezentată de limbajul său noțional specific, întemeiat din punct de vedere semantic, epistemologic și logic, care, interacționând cu problemele ce urmează a fi rezolvate, se îmbină organic cu metodele de cercetare și rezultatele obținute. Traseul vizat presupune o mișcare de la faptele pedagogice concrete spre formarea atitudinii științifice prin valorificarea riguroasă a studiului epistemologic aprofundat, a experimentului și a modelării pedagogice testabile și testate, inclusiv prin reflecția asupra acestora, iar *practicarea ansamblului de criterii ale științificității* este adecvat domeniului cercetat.

Studiul și analiza esenței criteriilor de științificitate au permis să scoatem în evidență câteva caracteristici ce corelează cu specificul investigațiilor din domeniul științelor educației, pe care le prezentăm în continuare. Astfel, **E. Nagel** [321, p. 189] stipula drept criterii de științificitate următoarele exigențe: *posibilitatea experimentării, a desprinderii și formulării legilor; obiectivitatea, validitatea cercetării; neutralitatea axiologică*, iar **Th. Kuhn** [305] indica: *consistența, acuratețea, competența, simplitatea și rodnicia creativității cercetătorului*. După cum putem observa, viziunile acestora privind criteriile de științificitate se completează reciproc, fiind exact și pertinent formulate.

Un alt filosof german, **C. Jaspers**, pleda pentru criteriile științificității, formulate în șapte atribute fundamentale: *universalitatea, incompletitudinea, deschiderea spre alte fenomene ca obiecte potențiale de studiu, căutarea conexiunilor interdisciplinare, curajul interogației, operarea cu categorii și metode de cunoaștere universală, conturarea atitudinii științifice/reflexia* [Apud 79, pp. 19-20].

Dacă analizăm și reflectăm pe marginea fundamentelor epistemologice, la general, atunci cu certitudine putem confirma că criteriile esențiale ce oferă statut de știință sunt *profunzimea și complexitatea problemelor investigate* și a procesului logic și pertinent a investigației în întregime, menționa **M. Bunge** [Apud 79].

Cercetătorul **M. C. Călin** [79, p. 14], după mai multe studii efectuate, consideră că *a găsit o variantă mai potrivită formării criteriilor de științificitate pentru disciplinele pedagogice*. Raliindu-ne ideii, acest fapt permite de a ne conduce de criteriile date pentru validarea cercetărilor și elaborărilor științifice în domeniul pedagogiei/ științelor educației, totodată dezvoltându-le și completându-le. Autorul consideră că criteriile expuse în continuare corespund realității educaționale:

- coerența cu ceea ce este cunoașterea deja realizată prin stabilirea și formularea reperelor conceptuale (problemă, scop, obiect, ipoteză, obiective etc.);
- *acoperirea faptelor*, cel puțin *egală* cu a teoriilor studiate și analizate;

- conturarea unei hărți conceptuale a domeniului cercetat (conceptualizarea);
- utilitatea practică;
- deschiderea spre cercetările viitoare;
- explicarea, descrierea, interpretarea, generalizarea și rezumarea datelor/ rezultatelor.

Plecând de aici și de la studiul efectuat, de la experiență, după cum am menționat, **completăm criteriile de științificitate** (pentru teoria generală a educației) în felul următor:

- delimitarea și formularea precisă a domeniului de cercetare și a sferei de interes a cercetătorului;
- delimitarea și formularea precisă a temei, problemei și obiectului de cercetare;
- configurarea și formularea lacunelor și/ sau a contradicțiilor prezente în tema cercetării;
- formularea ipotezei de la care pornește cercetarea;
- stabilirea etapelor și obiectivelor cercetării;
- studiul teoretic și conceptualizarea;
- studiul, analiza și interpretarea cadrului experiențial al temei cercetate;
- studiul experimental al obiectului investigat;
- reflecția cercetătorului pe marginea semnificației obiectului cercetat, realizării scopului, prin analiza, generalizarea și interpretarea rezultatelor obținute;
- sinteza și elaborarea concluziilor, inclusiv stabilirea limitelor investigației și a deschiderilor pentru cercetările ulterioare.

Coordonata dată a fost identificată și detaliată, întrucât cercetarea dezvoltării și eficientizării GȘ se va realiza într-o strânsă legătură cu implicarea cadrelor didactice și a elevilor în variate acțiuni investigative îmbinate cu valorificarea *teoriei și metodologiei educației științifice* (C. Гессен) [172], iar aceasta necesită stabilirea și respectarea anumitor indicatori și criterii de validitate.

La fel, considerăm oportun să configurăm și să explicăm o coordonată epistemologică importantă și actuală pentru dezvoltarea și eficientizarea GȘ din perspectivă neuropsihopedagogică. În acest context, **putem delimita și preciza un șir de principii neurodidactice optimizatoare** [90, pp. 30-32] **și condiții epistemologice speciale.**

Așadar, neuroștiințele cognitive, progresând în ultimii ani, au dobândit un statut recunoscut la nivel mondial, bazat pe expertize științifice moderne (inclusiv de laborator), care prin intermediul aplicării unui utilaj performant și a unor cercetări practice se apropie tot mai mult de fundamentele educației, oferindu-le acestora puncte de reper solide pentru asigurarea

unității dintre teoria și practica învățării, dezvoltării intelectului, cunoașterii și gândirii științifice, destinate ambelor categorii de actori ai educației, cadre didactice și elevi [90; 213].

Postulatul tranșant al neuroștiințelor cognitive, de care ne vom conduce în dezvoltarea-eficientizarea GȘ, rezidă în faptul demonstrat din punct de vedere științific, potrivit căruia un copil se naște cu 100 de miliarde de neuroni, dar numai 10% dintre conexiuni/ sinapse sunt active, restul potențialului de 90% se dezvoltă progresiv după naștere prin intermediul stimulărilor naturale și prin optimizarea structurilor neuronale, valorificând factorii de organizare-achiziționare a experiențelor complexe de rezolvare a problemelor, de construire, monitorizare, corecție, argumentare și pronosticare a diverselor situații etc. În acest context, decisive sunt: învățarea progresivă a limbajului comunicării, înțelegerea și diversificarea spectrului de stări emoțional-afective, asigurând interconexiunea explorării variatelor tipuri de inteligență, inclusiv a strategiilor, tehnologiilor, modelelor și procedeele euristice etc. [90, p. 19-20].

Sintetizând ideile generale din domeniul neuropsihopedagogiei și practicile transferabile din neurodidactică [90, pp. 67-69], am conturat coordonata respectivă, conținutul căreia a permis să stabilim și să formulăm ansamblul de *principii ale dezvoltării învățării și optimizării GȘ*. În esență, fiecare pedagog trebuie să conștientizeze și să respecte următoarele principii ale învățării și dezvoltării gândirii științifice:

- **Principiul cunoașterii funcționării creierului uman și stimularea funcționării potențialului cerebral modal.** Creierul uman reprezintă o unitate extrem de complexă, cu structuri, funcții și specializări diferențiatore, un ansamblu relativ coerent de subunități aflate în echilibru și capabile de a-și modifica progresiv potențialul modal în funcție de influențele din exterior;
- **Principiul stimulării activității ambelor emisfere cerebrale (ECD și ECS).** Regiunea corticală implicată în neurodinamică este divizată în două emisfere, care nu sunt absolut simetrice, fiecare având funcții relativ distincte, dar complementare, cu efecte integrate funcțional. Astfel, *neuronii emisferei cerebrale stângi* (ECS) sunt apti să prelucreze informații în special din punct de vedere cantitativ, iar *neuronii emisferei cerebrale drepte* (ECD) sunt apti pentru a prelucra conceptele calitative, mai vagi, mai globale, mai generale.
- **Principiul îmbinării și stimulării în învățare a tuturor proceselor psihice cognitive cu accent pe dezvoltarea memoriei, limbajului și a diverselor tipuri de gândire.** În învățare, fiecare emisferă joacă rolul său specific, de exemplu informația

este procesată de ECS, fiind exprimată în cuvinte și contextualizată, adică pusă în mișcare prin funcția complementară a ECD. Acest lucru are loc și în procesul memorizării, unde faptele vor fi reținute în măsura în care se va produce înțelegerea și prelucrarea lor prin intermediul operațiilor și tipurilor gândirii.

- **Principiul centrării individului pe respectarea echilibrului psihoemoțional și a modului sănătos de viață ca fundament biopsihologic de stimulare a activității neuronilor.** Acest principiu asigură actualizarea cunoștințelor cadrului didactic privind orientarea elevilor spre cunoașterea și valorificarea sistematică a unor condiții și acțiuni comportamentale care vor asigura homeostazia organismului, echilibrul fluxului substanțelor chimice produse de anumite componente ale creierului uman (hipotalamusul și hipofiza) și alte glande endocrine (tiroida, paratiroidele, glande suprarenale etc.), ce au impact direct asupra activității neuronilor și sferei emoționale (deci și asupra învățării, memorării, dezvoltării gândirii, competențelor etc.) [90, p. 55] și, în mod direct, asupra gândirii omului (Anexa 8).

Ultimul principiu, în viziunea noastră, trebuie să fie valorificat sistematic și sistemic în procesul studierii tuturor disciplinelor școlare (pentru elevi) și tuturor disciplinelor universitare, pentru a forma competențe transversale, deprinderi și obișnuințe intelectuale.

- **Principiul cunoașterii și explorării eficiente a neurodinamicii învățării prin dezvoltarea și eficientizarea GȘ a persoanei.** Acesta a fost formulat astfel ca să asigure înțelegerea de către cadrul didactic a complexității creierului uman, compus dintr-un ansamblu de structuri (Anexele 11 și 12), ce posedă funcții și specializări constante, dar și diferențiatore, care funcționează eficient dacă se monitorizează neurodinamica învățării [90, p. 21], organizând crearea condițiilor optime, facilitatoare dezvoltării-eficientizării GȘ (tehnologii didactice performante, climat psihologic stabil în clasă, relații de colaborare și cooperare între cei ce învață; gândirea și structurarea conținuturilor curriculare originală și accesibilă, dar, totodată, centrată pe metacogniție și dezvoltarea zonei *proxime a cunoașterii* din perspectiva *teoriei dezvoltării cognitive* a lui **Л. С. Выготский**, aspect prin care subliniem importanța elaborării și explorării unor tehnologii didactice eficiente.

Stabilind și definind *coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ* și conturând principiile călăuzitoare ale dezvoltării, învățării și optimizării gândirii științifice la cadrele didactice, am elaborat un instrument pedagogic de sinteză, numit ***Coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ la cadrele didactice*** (Tabelul 2.1).

**Tabelul 2.1. Coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ
la cadrele didactice**

Nr. d/o	Coordonata epistemologică: caracteristici esențiale	Cercetători și direcții de analiză	Deschideri aplicative
1	2	3	4
1.	Paradigma cognitiv-constructivistă • centrarea pe cel ce învață; • învățarea abordată ca proces activ și social; • oferă reprezentări mentale ale realității în complexitatea lumii; • oferă medii de învățare bazate pe cazuri concrete/ reale; • orientează spre reflecția critică asupra experienței proprii; • asigură construirea cunoașterii ca conținut și context; • orientează spre construirea cunoașterii în colaborare; • axarea pe construirea instrumentelor cunoașterii, a sensurilor, sistemelor de sensuri, activizând vechile structuri ale cunoașterii; • accent pe metacogniție (proiectarea scopurilor, acțiunilor, strategiilor de soluționare a sarcinilor, problemelor; elaborarea ipotezelor; monitorizarea activității, autoevaluarea etc.); • valorificarea interpretării prin realizarea sintezelor, concluziilor și a argumentării.	J. Piaget Teoria constructivismului cognitiv; Л. С. Выготский Teoria constructivismului social; C. Rogers A. Maslow Teorii umaniste ale învățării; A. Bandura Teoria modelării și învățării sociale; E. Joița Teoria educației cognitive; VI. Guțu Cadrul conceptual, metodologic și teleologic al educației și învățării adulților/ andragogia.	• Implicarea activă în cunoaștere /cogniție; • Stimularea activității de cunoaștere ca bază a dezvoltării intelectului, inclusiv a gândirii științifice; • Valorificarea <i>Modelului interpretativ tridimensional a lui J. P. Guilford</i>, care asigură implicarea a trei componente importante: - conținuturi: figurative, simbolice, semantice, comportamentale; - operații: evaluări, gândire convergentă și divergentă, memorare, cunoaștere; - produse: unități, clase, sisteme, transformări, implicații. • Orientarea procesului educațional pe axa <i>cogniție-metacogniție-dezvoltarea intelectuală</i> prin eficientizarea și consolidarea GȘ; • Transformarea individului care învață în subiect activ și creativ, orientat spre autoînvățarea autoreglată.
2.	Stadiile dezvoltării cognitive • Stadiul senzoriomotor (0-2 ani); • Stadiul preoperațional (2-7/8 ani); • Stadiul operațiilor concrete (7/8-11/12 ani); • Stadiul operațiilor formale (11/12-15/16 ani).	J. Piaget Teoria dezvoltării cognitive stadiale; Modelul piagetian al dezvoltării inteligenței umane; U. Neisser Fundamentarea psihologiei cognitive (1967) J. Bartlett Abordarea constructivistă în cunoaștere.	• Conștientizarea posibilităților copilului la fiecare etapă de vârstă, ținând cont de faptul că structurile construite devin parte a structurii următoare; • Valorificarea eficientizării a posibilităților fiecărei etape/ stadiu prin influențe educative adecvate acestuia, centrarea pe ritmul propriu individual de dezvoltare.

1	2	3	4
	Nivele ale sistemului cognitiv uman I. Nivelul cunoștințelor; II. Nivelul computațional al procesării informațiilor; III. Nivelul algoritmic-reprezentational; IV. Nivelul implementațional.	A. Newell Prelucrarea informațiilor și dezvoltarea sistemului cognitiv; M. Zlate Modelul nivelurilor de procesare a informațiilor; M. Miclea Sistemul cognitiv uman; E. Joița Modele și strategii cognitive ale învățării.	- Stimularea dezvoltării aprofundării celor patru niveluri ale sistemului cognitiv a individului; - Studiarea <i>arhitecturii cognitive</i> în scopul determinării comportamentului cognitiv; - Centrarea pe instruirea care se axează pe activitatea neuronală, fiziologică / biologică (ultimele cercetări, ale neuroștiințelor).
3.	Principiul și condiția de științificitate a cunoștințelor pedagogice - Criteriile științificității - universalitatea - incompletitudinea - deschiderea spre alte fenomene ca obiecte potențiale de studiu - căutarea conexiunilor interdisciplinare - curajul interogației - operarea cu categorii și metode de cunoaștere universală - reflecția/ conturarea atitudinii științifice a cercetătorului	K. Jaspers Caracteristicile științificității disciplinelor pedagogice; K. Popper Criterii ale semnificației cunoașterii/ testabilitatea teoriei; E. Nagel; Th. Kuhn criterii ale științificității; Marin C. Călin științificitatea și cunoașterea pedagogică.	- Realizarea <i>educației științifice</i> în strânsă conexiune cu <i>educația pentru știință</i> prin respectarea condiției și principiilor științificității în procesul studierii disciplinelor pedagogice; - Explicarea și obiectivarea principiului științificității în activitățile de profesionalizare a cadrelor didactice.
4.	Teoria învățării științifice și Educația pentru știință și pentru viitor	J. Dewey Instruirea și dezvoltarea intelectuală în baza experienței și construirii cunoașterii; C. H. Feccen Teoria învățării și educației științifice (etapele acesteia).	- Determinarea specificului învățării științifice în contextul dezvoltării GȘ; - Crearea condițiilor optime studenților-pedagogi pentru construirea propriei cunoașteri și învățări; - Axarea pe promovarea învățării pe tot parcursul vieții în cadrul profesionalizării didactice.

1	2	3	4
5.	Principii neurodidactice optimizatoare ale învățării și dezvoltării GȘ • Neurodidactica componentă a neuropedagogiei; • Neuropedagogia studiază teoriile și tehnologiile educației, axate pe datele neurobiologiei, neurofiziologiei și neuropsihologiei;	E. Durkheim <i>Teoria dezvoltării evoluționiste a societății;</i> întemeietorul sociologiei <i>Teoria socială</i> și includerea în circuitul științific a conceptului de anomie (percepția lipsei normelor moral-etice în perioade de criză); I. Neacșu Neuroștiințele cognitive și științele educației; Convergențe modelatoare în neuropsihologie și neuropedagogie; Neurodinamica învățării și formarea competenței de învățare; Gândirea umană: nucleu structural central al logicii învățării.	• Stimularea reflecției și explorarea exercițiilor educaționale de dezvoltare a GȘ; • Centrarea pe medierea neuro-cognitivă a adaptării la noile situații de învățare și profesionalizare a cadrelor didactice; • Diferențierea calității învățării prin metodologii didactice interactive; • Dezvoltarea capacităților intelectuale valorizate; • Eficientizarea GȘ în contextul explorării stilurilor de autoînvățare-formare a elevilor și studenților pedagogi.

În contextul celor relatate, considerăm oportun să menționăm că coordonatele epistemologice propuse s-au dovedit a fi funcționale. În etapa de formare a cadrelor didactice acestea au servit drept ghid practic în studierea și conștientizarea reperelor teoretice ale dezvoltării-eficientizării GȘ la cadrele didactice. Conținutul celor trei rubrici, *coordonata epistemologică: caracteristici esențiale; cercetătorii și direcțiile de analiză*, inclusiv *deschiderile aplicative*, elucidate esențializat, concret și succint au asigurat stabilirea interdependenței deschiderilor praxiologice cu fundamentele teoretice/epistemologice ale aspectului investigat.

Bineînțeles că acest instrument poate fi dezvoltat și completat în continuare, poate fi și revăzut, restructurat în funcție de scopul și perspectivele valorificării instrumentului vizat. Plecând de la coordonatele epistemologice ale dezvoltării – eficientizării GȘ la cadrele didactice și definiția GȘ specificată (capitolul 1), am sintetizat și configurat *condițiile psihopedagogice* ale acestui proces.

Dacă acceptăm că dezvoltarea și eficientizarea GȘ este strâns legată de învățarea școlară și cea academică și reprezintă un fenomen uman, o activitate complicată, o stare și un proces,

inclusiv, un mod existențial necesar de formare a inteligenței individului, apoi constatăm faptul tranșant că învățare în afara dezvoltării-eficientizării GȘ nu există. Totodată, aceasta se prezintă ca o structură duală ce cunoaște mișcare, dinamică, intercondiționare și stări de evoluție, dar și de involuție. Premisele neurobiologice, posibilitățile și legile neuropsihologice, convergențele pedagogice modelatoare determinate (2.1) și aspectul descris, permite să formulăm **condiția abordării și valorificării învățării în corelație cu dezvoltarea-eficientizarea GȘ**.

Analiza procesului educațional, a eficienței acestuia demonstrează o structură asemănătoare cu structura învățării complexe [90, p. 128], ceea ce ne orientează spre conștientizarea faptului că și dezvoltarea-eficientizarea GȘ (la elevi și adulți) se bazează pe respectarea *următoarei structuri logice interconexe*: subiectul-concepția/ programul-conținutul-finalitățile-motivația-metodologia-resursele-timpul-contextul-nivelurile standardelor/ criteriilor-rezultatele-monitorizarea-evaluarea-transferurile intelectuale-perspectivile-deschiderea. Astfel, structura elucidată permite să conștientizăm, să organizăm, din punct de vedere pedagogic, procesul vizat și să înțelegem: *cine învață*, ce particularități de vârstă sau profesie are; care este *întemeierea planului/ programului*, ce semnificații are acesta (sociale, personale, profesionale etc.); care sunt *conținuturile* exprimate în cunoștințe, abilități, valori, competențe, atitudini; să identificăm precis scopurile; *motivația prin a stabili interesele, aspirațiile, dorințele, proiectele vieții personale sau profesionale* etc.; *cum vom învăța și/ sau dezvolta GȘ*; ce strategii, forme, metode, tehnici și procedee se vor utiliza; care vor fi *resursele folosite* (materialele, informaționale, energetice, emoțional-afective); *ce durată de timp va fi necesar* (scurt, mediu, lung); *în ce context social, individual, profesional* etc. vom învăța și dezvolta GȘ. La fel, *vom cunoaște nivelurile la care aspirăm* (conform anumitor standarde, indicatori, norme etc.; *vom proiecta rezultatele scontate* (produse concrete, performanțe etc.), care, obligatoriu, trebuie să fie vizibile și măsurabile; *cum vom monitoriza/ urmări acțiunile individului*, după ce indicatori; *cum vom realiza evaluarea rezultatelor și cum le vom aprecia*; *ce fel de transferuri și ce aplicații vom realiza în rezultatul învățării și dezvoltării-eficientizării GȘ*; vom determina și formula stabilirea perspectivelor, deschiderilor spre noi performanțe în domeniul dat.

Condiția psihopedagogică de respectare a principiilor și strategiilor constructivismului cognitiv sugerează orientarea individului spre aprofundarea și extinderea nivelurilor sistemului cognitiv într-o configurație optimă cu schema-cadru a învățării [90, p. 130] și a urmăririi succesiunii acțiunilor în dezvoltarea-eficientizarea GȘ (experiențe cognitive, exprimate în *hărți mentale*, reflectate în anumite cunoștințe, imagini, scheme conceptuale etc.). În acest context, individul va fi ghidat să-și elaboreze arhitectura cognitivă a domeniului, a disciplinei sau modului concret; să-și construiască traseul vizat, să se observe, să-și elaboreze instrumentele

necesare pentru învățare vs dezvoltarea GȘ, să verifice eficiența lor, să-și ghideze, dezvolte și să-și corecteze metacunoașterea etc.

Condiția valorizării optime a stilurilor de învățare și dezvoltare a GȘ. În formularea condiției nominalizate plecăm de la ideea tranșantă expusă de **I. Neacșu** [90, p. 166], care amintește că *limitarea șanselor aplicării experiențelor noi de învățare variată poate duce la reducerea inteligenței, știut fiind că acele zone ale creierului uman care nu sunt folosite se dezactivează*. Întrucât dezvoltarea GȘ, după cum am menționat anterior, include activizarea tuturor proceselor cognitive și a tuturor zonelor și posibilităților funcționării cerebrale, devine evidentă importanța valorificării diverselor stiluri de învățare. În acest context, vom susține ideatic necesitatea respectării condiției date prin corelarea dezvoltării GȘ, activând și consolidând procesul învățării și a variatelor stiluri de învățare. Aici ilustrăm constatarea noastră cu Figura 2.1 și teza lui **D. Kolb** [296], care susținea că învățarea eficientă presupune experimentarea activă și explicită a fazei de reflectare și conceptualizare abstractă a cunoștințelor asociate cu aplicarea practică a acestora, iar *succesul învățării este asigurat de următoarele stiluri de învățare: cel divergent* (care are la bază experiența concretă a subiectului cu situația generatoare de cunoștințe, urmată de reflecții pe marginea lor); *convergent* (aplicarea creativă a informațiilor prelucrate sistematic); *asimilator* (axat pe reflecțiile personale asupra celor achiziționate, rezultând concepte și teorii cu grad înalt de abstractizare și generalizare); *acomodativ* (se referă la testarea în situații concrete /reale a cunoștințelor de organizare și structurare funcțională). Totodată, cercetătorul menționa că aceste stiluri sunt funcționale prin valorificarea unitară și interconexă a patru cadrane funcționale utile procesului de studiere și cercetare empirică [Apud 297, p. 164].

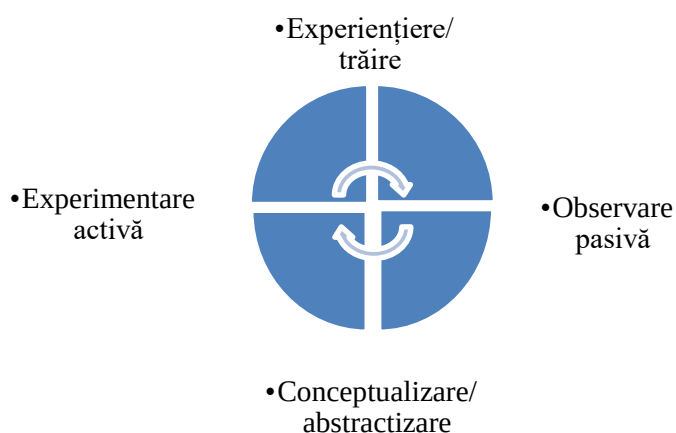


Figura 2.1. Alternative funcționale ale aplicării experienței stilurilor de învățare (autor D. Kolb, 1989)

Este clar că un stil autentic și real de învățare reprezintă o combinație generică integratoare [Ibidem], dar care, în viziunea noastră, valorifică nu numai aspectele senzoriale, abilitățile cognitive și metacognitive, ci și GȘ a persoanei, care prin explorarea învățării, aplicării stilurilor acesteia se dezvoltă și se poate aprofunda și eficientiza.

Condiția psihopedagogică de asigurare a dezvoltării inteligențelor multiple în învățarea complexă și dezvoltarea-eficientizarea GȘ. Reieșind din reperele teoretice stabilite, conținutul și esența condițiilor psihopedagogice formulate mai sus, considerăm oportun să menționăm că învățarea complexă în afara funcționării inteligențelor multiple [56] și a dezvoltării-eficientizării GȘ de fapt nu se poate produce. Așadar, *inteligențele multiple: lingvistică, logico-matematică, spațială, kinestezică, naturală, intrapersonală, interpersonală, și cea ritmică sunt interconexe cu dezvoltarea GȘ*, susțin și contribuie activ la dezvoltarea-eficientizarea GȘ, constituind nucleul orientativ în cultivarea vocației profesionale [Apud 148, p. 169]. Aspect cercetat și evidențiat de către **Th. Armstrong** (1994), care a descris și a explicat tipul inteligenței și posibila vocație profesională, corelând-o cu componentele de bază ale capacităților persoanei prin **stabilirea descriptorilor profesionali esențiali**. Evident că noi acceptăm viziunile expuse, aderăm la ele, vom puncta și valorifica ideile neuropsihologilor în formularea ultimei condiții și în programul nostru formativ (cu descrierea componentelor de bază ale inteligențelor necesare cadrelor didactice).

Condiția psihopedagogică de asigurare a formării conexiunilor între dezvoltarea-eficientizarea GȘ, învățarea complexă și specificul profesiei. În formularea și explicarea importanței asigurării condiției vizate, plecăm de la ideile esențiale formulate în *psihologia educației* de către **H. Gardner** [56], **Th. Armstrong** [Apud, 148]; taxonomiile obiectivelor educaționale a lui **B. S. Bloom, L. Anderson și D. Krathwohl**; competențele-cheie privind învățarea pe tot parcursul vieții (de alfabetizare; multilingvistice; în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii, digitale, personale, sociale și de a învăța să înveți, cetățenești, antreprenoriale; de sensibilizare și expresie culturală) [300] și *inventarul detaliat* al competențelor elaborat și perfectat de **VI. Guțu**, cu descrierea fiecărui tip de competență-cheie, îndeosebi a celor care reflectă *valorificarea gândirii complexe și critice, precum și competențele-cheie privind dezvoltarea durabilă* [Apud 63, pp.148-150].

În acest context, trebuie să menționăm importanța cunoașterii științifice a pedagogilor la general, și, în special, a ultimilor noutăți din domeniul neuroștiințelor (neurobiologie, neuropsihologie și neurodidactică) pentru ca să fie în stare (cadrul didactic) să conștientizeze în profunzime aspectele enunțate anterior (care reprezintă, de fapt, fundamentarea științifică a acestei condiții psihopedagogice de dezvoltare-eficientizare a GȘ) și să aplice în practică

posibilitățile conexiunilor de *dezvoltare-eficientizare a GȘ – învățare complexă și specificul profesiei*. În viziunea noastră, coordonatele epistemologice expuse contribuie la autoactualizarea profesională permanentă, sporirea managementului și a eficienței personale a pedagogului și la monitorizarea *învățării pe tot parcursul vieții*. Până a expune rezultatele cercetării experimentale, ținem să menționăm că informațiile privind coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi și, anume, *matricea, principiile și condițiile psihopedagogice de asigurare a acestui proces* au fost cu succes valorificate în experimentul formativ.

2.3. Valoarea psihopedagogică și filosofică a dezvoltării gândirii științifice în formarea profesională a pedagogilor

Valoarea psihopedagogică a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice în formarea pedagogilor constă în contribuția care poate fi adusă la stimularea abilităților critice, metacognitive și analitice ale acestora. Materializarea în acțiuni logice, coerente și argumentate îi poate ajuta pe pedagogi să examineze și să evalueze în mod riguros informațiile, să gândească profund și suplu, să rezolve probleme complexe, să proiecteze și să desfășoare activitatea educațională într-un mod creativ. Prin intermediul gândirii științifice, pedagogii pot înțelege mai bine procesele cognitive și dezvoltarea elevilor, pot face pronosticuri mai realiste, adaptându-și strategiile de predare, învățare și evaluare, inclusiv cele de autoperfecționare.

Totodată, dezvoltarea-eficientizarea GȘ la pedagogi, abordată din perspectiva neuroștiințelor, implică asumarea responsabilității *noilor deschideri* spre valorificarea potențialului intelectual și moral al elevilor într-o interconexiune care poate stimula sfera emoțională prin crearea sentimentelor pozitive, a plăcerii pentru cunoaștere și învățare, autodezvoltare.

La fel, procesul vizat contribuie la multiplicarea și diversificarea strategiilor de predare-învățare-evaluare, axate pe consolidarea competențelor cognitive transversale (cele la nivel de integrare a elevilor), *orientarea acestora spre cunoașterea de sine, perfecționarea trăsăturilor de personalitate, formarea elevilor ca actori ai propriei dezvoltări, ca manageri activi ai dirijării carierei școlare*. Plecând de la studiul teoretic realizat, de la recomandările neurodidacticii [90, pp.76-77], am configurat câteva elemente cu caracter formativ, care ar putea fi incluse într-o *strategie magistrală a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi*, după cum urmează:

- elaborarea și aplicarea ***schemelor mnezice***, destinate memorării și păstrării conștiente a informațiilor noi pe termen lung;
- construirea ***hărților mentale euristice*** cu implicarea variatelor tipuri de memorie (vizual-auditivă; semantic-vizuală; vizual-chinestezică etc.) și de gândire;

- precizarea *schemelor de corelare a valorificării tipurilor de memorie, a inteligențelor multiple* (pentru fiecare obiect de studiu) cu *tipurile gândirii și componentelor GȘ*;
- implicarea *self-managementului învățării și a strategiilor metacognitive* în formarea *ritmului propriu de realizare a sarcinilor și activităților pedagogice* cu caracter *cognitiv-constructivist și euristic*;
- extensia și aprofundarea acțiunilor celor ce învață în direcția îmbinării metodelor euristice cu cele interactive în scopul raționalizării învățării și predării disciplinelor din domeniul științelor educației (psihologie generală, psihologie a vârstelor etc.; pedagogie generală, metodici particulare, sociologia educației etc.);
- elaborarea și implementarea *schemelor de explorare a principiului asigurării inter-, pluri- și transdisciplinarității în studierea disciplinelor fundamentale și de specialitate* (în formarea inițială).

Analizând elementele structurale ale acestei strategii, putem conchide că valoarea psihopedagogică a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi este incontestabilă, întrucât anume ea determină esența profesionalizării acestora, având impact direct asupra dezvoltării gândirii elevilor și asupra formării competențelor transversale ale acestora.

Valoarea filosofică a dezvoltării gândirii științifice în instruirea pedagogilor este susținută de capacitatea formării unei viziuni generale, fundamentale și coerente asupra educației și procesului de învățare. Prin aplicarea metodelor și principiilor științifice în domeniul pedagogiei, cadrele didactice înțeleg mai profund fundamentarea teoretică a practicilor educaționale și pot explora eficient perspectiva cognitiv-constructivistă în ceea ce privește educația. Astfel, dezvoltarea gândirii științifice îi ajută pe pedagogi să-și asume o abordare critică și reflexivă asupra propriei lor experiențe practice (inclusiv asupra învățării în formarea inițială).

Concomitent, dezvoltarea gândirii științifice în formarea pedagogilor are o valoare psihopedagogică prin dezvoltarea abilităților critice și analitice, dar are și o valoare filosofică prin promovarea unei abordări reflexive și fundamentate teoretic. Integrarea gândirii științifice în contextul formării competențelor transversale în practica pedagogică aduce beneficii în termeni de inovație, creativitate și eficiență în procesul de învățare.

Valoarea psihopedagogică în abordarea gândirii științifice la pedagogi reclamă implicarea încă a două aspecte esențiale. Primul aspect în consolidarea gândirii științifice se referă la cunoașterea *trăsăturilor de personalitate* ale subiectului gândirii științifice. Al doilea aspect se referă la *mediul în și cu care interacționează persoana*, ce poate fi unul prielnic sau mai puțin prielnic. În cazul de față, vom aborda *mediul educațional* ca fiind unul favorizant sau mai puțin favorizant din perspectiva interacțiunii eficiente dintre cadrul didactic și elev, în contextul

educației științifice. În această ordine de idei, *am dedus valoarea psihopedagogică a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi în și prin configurarea mecanismului respectiv* (Figura 2.2).

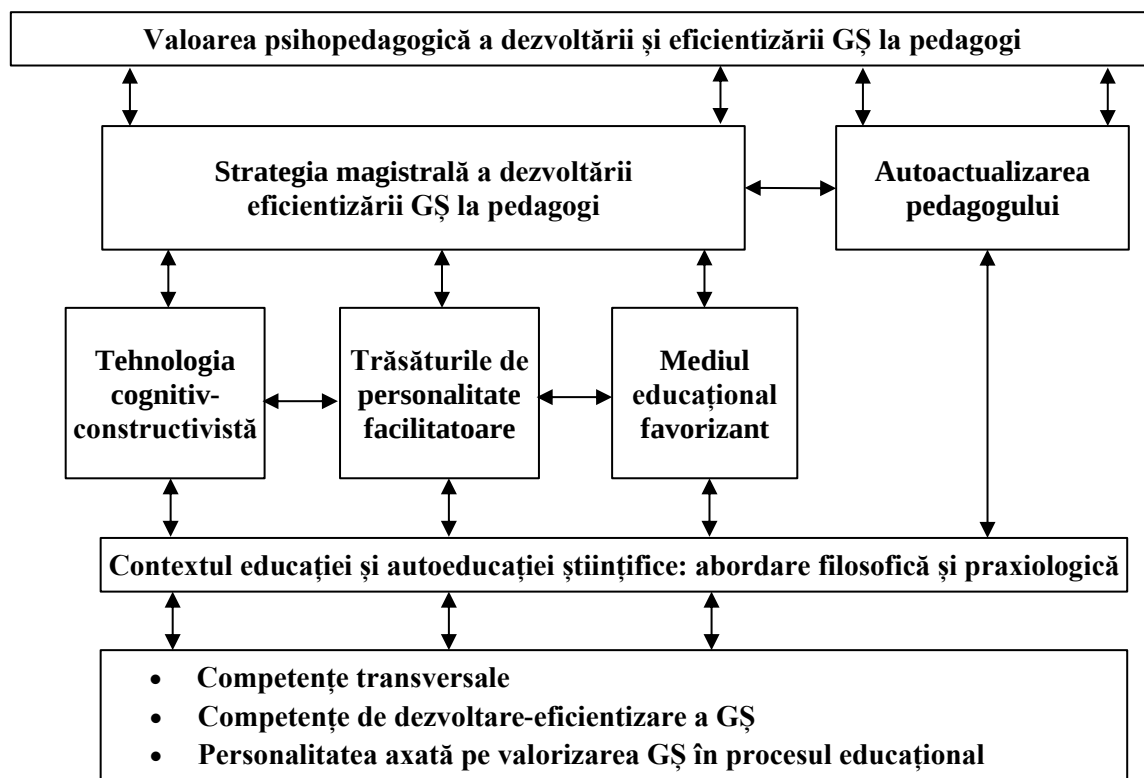


Figura 2.2. Mecanismul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi

După cum putem observa din Figura 2.2, mecanismul vizat reflectă aspectele valorii psihopedagogice a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi, instrument analizat și descris detaliat în Anexa 9. Revenim la definirea mediului educațional, care constituie o realitate psihopedagogică, ce conține condiții special organizate pentru formarea personalității elevului, dar include și oportunități pentru dezvoltarea și integrarea în mediul social și spațial-obiectiv. Esența pedagogică și psihologică a mediului educațional reprezintă funcționarea ansamblului de acțiuni și relații care ar facilita cunoașterea și învățarea participanților procesului educațional. În acest context sunt actuale ideile lui **A. Maslow** despre autoperfecționarea persoanei, care considera că *mediul bun constituie unul dintre factorii principali ai autoactualizării și sănătății omului, oferindu-i posibilitatea acestuia de a se adapta eficient la realitate* [Apud, 165, p. 9], prin conduite de autocunoaștere, autoevaluare și autodepășire, aspect decisiv pentru cadrele didactice și pentru elevii care valorifică GȘ.

Într-adevăr, procesul de formare a personalității este condiționat de socializare ca proces de asimilare de către individ a cunoștințelor, normelor, credințelor, idealurilor și valorilor, adică de interiorizarea culturii societății. Evident că formarea individului ca profesionist se produce în cultura căreia îi aparține. Socializarea este abordată ca unul din cei mai importanți factori

implicați în procesul educațional prin intermediul căruia elevul acumulează experiență, atitudini și comportamente sociale care corespund anumitor roluri și statusuri sociale. Procesul educațional se desfășoară într-un anumit mediu social, care, în științele educației, a primit denumirea de *mediu educațional*. Calitatea mediului educațional contribuie semnificativ la dezvoltarea subiecților educaționali, adică a elevilor. **С. Л. Рубинштейн** scria: *Dezvoltarea psihicului la copil este indisolubil legată de dezvoltarea conținutului culturii umane și a sistemului de relații interumane stabilite în acest mediu în care se dezvoltă* [207, p. 105]. **Д. Б. Эльконин** considera ca o sursă importantă de dezvoltare a copilului o reprezintă mediul său social, care conține *forme ideale/ valori, ce ghidează dezvoltarea reală a copilului* [218, p. 117]. Așadar, mediul educațional devine un factor important din punct de vedere al dezvoltării gândirii cotidiene, dar și a gândirii științifice, presupunând nu numai abordări praxiologice, ci și abordări filosofice. De reținut că școala este una din instituțiile sociale larg reprezentate în societate, implicată direct în procesul de formare a personalității umane și a dezvoltării gândirii științifice [133]. Totodată, este oportun să menționăm importanța mediului educațional pentru studenții-pedagogi, integrarea lor sistematică în profesie în contextul dezvoltării GȘ la disciplinele fundamentale și de specialitate, inclusiv în disputele și polemicile, reflecțiile filosofice și axiologice.

Prin contribuția unor cercetători în domeniu [10; 50; 270] s-a precizat faptul că, în general, condițiile externe privind dezvoltarea gândirii științifice pot fi asigurate prin prisma cunoașterii și valorificării următoarelor **constante**:

- *asigurarea echilibrului optim de dependență-independență a cogniției sociale, a cunoașterii specificului gândirii cotidiene și explorarea cunoașterii prin intermediul gândirii științifice;*
- *asigurarea controlului personal și social asupra valorizării informațiilor asimilate și transformate în experiențe proprii producătoare de anumite conduite* [10, p. 24] *și atitudini filosofico-pedagogice și existențiale;*
- *asigurarea cunoașterii și valorificării particularităților psihologice de personalitate (începând din familie și continuând în mediul preșcolar, școlar (preuniversitar, universitar, pe parcursul vieții);*
- *asigurarea unei educații armonioase valorificate prin intermediul explorării interconexe a dimensiunilor: educației morale, intelectuale, tehnologice, estetice, psihofizice cu deschideri spre **noile** educații.*

Prin urmare, valoarea psihopedagogică a dezvoltării GȘ la pedagogi poate fi apreciată de însăși persoana în cauză prin intermediul autoobservării și autoevaluării abilităților și competențelor proprii (ceea ce am stabilit până la experimentul de formare și după acesta).

Totodată, se pot aplica și probe concrete, care conțin variate sarcini, axate pe necesitatea soluționării unor probleme, dileme și situații educaționale. Conversațiile cu pedagogii au confirmat presupuzițiile noastre, aceștia susțin faptul că permanent se conduceau de multe criterii care demonstau valorificarea GȘ, acum însă au menționat că acționează mult mai conștient și coerent în cheia promovării creativității sarcinilor ce stimulează nu numai procesarea informațiilor, logica gândirii, ci incită abordarea acțiunilor și raționamentelor de tip divergent, strategic, metacognitiv, panoramic/ sistemic, analitic, filosofic etc. [50; 270]. Anticipând descrierea experimentului formativ ținem să menționăm că marea majoritate a pedagogilor (67%) intervievați au consemnat că posedă o gândire științifică, totuși percep necesitatea eficientizării acesteia, mai cu seamă în ceea ce privește dezvoltarea tipurilor gândirii, metacogniției și corelarea acestora cu tehnologia cognitiv-constructivistă, cu profesionalizarea carierei și autoactualizarea.

Descoperirea individuală a realității ghidată de cadrul didactic prin prisma gândirii științifice permite elevului să ia decizii bazate pe dovezi științifice și să-și asume aceste decizii, iar relația pedagog-elev, în acest context, devine una interesantă și eficientă din perspectiva construirii unei realități bazate pe înțelegere și colaborare. Un aspect important în cazul dat îl reprezintă *stilul educațional și cel managerial al pedagogului*, axat pe dezvoltarea-eficientizarea GȘ.

În acest sens, D. Potolea atrage atenția asupra faptului existenței unei paralele între definițiile și caracterizările ce se raportează la stilul educațional și cele ce se raportează la stilurile manageriale, care sunt practic similare [156, p. 143]. Cercetătorul M. Șleahțișchi susține opinia expusă mai sus și conturează trei stiluri educaționale: *stilul educațional autoritar, stilul educațional democratic, stilul educațional laissez-faire/ permisiv* [156], subliniind că este bine cunoscut momentul că *stilul democratic* este unul optim, deoarece presupune o colaborare autentică și eficientă.

Aderăm la opiniile cercetătorilor nominalizați și considerăm că, din perspectiva dezvoltării gândirii științifice, stilul democratic este centrat pe stimularea elevului, fiind aplicabil în contextul elucidării unor nuanțe neurodidactice apte de a dezvolta cogniția elevului, dezvoltându-i *stilul de gândire științifică*. Așadar, *gândirea cadrului didactic* constituie condiția și factorul care asigură, în primul rând, valorificarea flexibilă a *stilului educațional, a GȘ a acestuia, care consolidează relația dintre pedagog și elev, oferă model pozitiv, materializat în conduita adecvată și previzibilă a elevilor, care sunt în stare să argumenteze și să răspundă pentru faptele lor.*

Un aspect esențial al educației reprezintă *finalitatea*, care se exprimă prin orientarea spre atingerea *idealului educativ și obiectivelor educației*. În acest context, idealul educativ conferă acțiunii pedagogice un caracter intenționat conștient, activ, creator și prospectiv, iar formarea-

dezvoltarea personalității este axată pe educația intelectuală, morală, estetică, tehnologică și psihologică, presupunând și dezvoltarea-eficientizarea GȘ. Prin urmare, trăsăturile generale ale *idealului educativ* cum ar fi: **(caracterul obiectiv**, concordanța cu dezvoltarea socio-economică; **caracterul subiectiv-psihologic**, concordanța cu interesele, aspirațiile și exigențele dezvoltării personalității contemporane; **caracterul pedagogic**, concordanța cu posibilitățile reale de care dispune teoria și practica educațională; **caracterul dinamic**, flexibilitatea modelului în funcție de procesul de dezvoltare ontogenetică; **caracterul continuu**, care presupune dezvoltarea continuă în funcție de anumite condiții obiective, subiective și pedagogice), conferă acestuia funcționalitate doar în cazul valorizării posibilităților sale de profesioniști înzestrați cu capacități intelectuale de rang superior [11], ce se manifestă și la nivelul GȘ.

Din perspectivă sociopsihopedagogică, finalitatea educației o reprezintă formarea unei personalități integre, armonios dezvoltate, echilibrate, adaptate la condițiile actuale ale vieții. În esență, *formarea gândirii științifice* în și prin mediul educațional, centrat pe elev, obligă pedagogul să cunoască trăsăturile de personalitate ale elevului. Astfel, în viziunea, cercetătoarei Larisa Cuznețov atât pedagogul/ adultul, cât și elevul necesită o orientare stabilă spre autoperfecționare, formare și învățare pe tot parcursul vieții, valorificare optimă a tuturor componentelor GȘ. În contextul provocărilor lumii contemporane, *educația permanentă/ educația pe parcursul vieții și educația pentru știință, pentru viitor*, reprezintă cele mai importante perspective nu numai în științele pedagogice, psihologie, sociologie, în profesionalizarea cadrelor didactice, ci și în cotidian. Perspectivele vizate presupun o formare continuă *prin și pentru valorile cunoașterii* [35, p. 16]. Din această perspectivă, cele trei componente necesare pentru intervențiile educaționale fundamentale, realizate de cadrul didactic, pot stimula *gândirea științifică* a elevilor: prin evidențierea cunoștințelor care trebuie dobândite, exersând complexul de activități instructive conforme cu gândirea, învățarea umană și evaluarea procesului [61, p. 27] prin implicarea reflexivă și creativă a discipolului.

Anume în acest cadru de referință se manifestă valoarea filosofică a dezvoltării-eficientizării GȘ. *Atunci când cunoașterea științifică include analize profunde de ordin existențial, ontologic și axiologic putem cu certitudine să menționăm valoarea filosofică a dezvoltării și eficientizării GȘ în cadrul studierii disciplinelor școlare și a celor universitare.* Aici este important să menționăm că *gândirea filosofică* reprezentată de savanți, precum **Fr. Bacon, R. Descartes, J. Locke, W. Leibniz, D. Hume, Em. Kant** etc. și gândirea științifică, în esență, se află la baza dezvoltării teoriei cunoașterii. O serie de aspecte privind fundamentele, profunzimea, limitele și valoarea gnoseologiei/ teoriei cunoașterii sunt în prezent reconsiderate, pornindu-se de la noile descoperiri, de la concepte și viziuni noi, inclusiv și de la neuroștiințe [159, p. 9].

De aici, putem deduce că gândirea științifică operează cu o realitate obiectivă, dar, totodată, apare și ca rezultat în urma cunoașterii subiective, care fortifică cunoașterea obiectivă, chiar dacă există *acceptiunea solipsistă* (doctrină filosofică și atitudine care pune accent pe cunoașterea individuală ca realitate obiectivă) [259].

Ideile respective ne conduc spre necesitatea precizării unor caracteristici esențiale de natură filosofică/ epistemologică, îmbinată cu implicații pedagogice, după cum urmează: orice sistem de cunoaștere ar trebui să fie deschis. Deschiderea se referă la faptul că fiecare abordare a oricărui sistem cognitiv nu pornește de la ideea că acesta este complet, pe deplin cunoscut, ci mai conține încă elemente și aspecte necunoscute sau puțin cunoscute. *În sens filosofic, gândirea științifică*, ca rezultat, oferă cunoștințe sistemice, care la nivelul actual de reflecție acționează ca adevăr în toate punctele și elementele sale. Prin urmare, acest sistem pare a fi unul închis, dar care poate fi evaluat și perfecționat în continuare. Din moment ce gândirea științifică și sistemul creat a satisfăcut o nevoie practică, soluționând o problemă/ situație etc., ele și-au îndeplinit sarcina, iar interconexiunile dintre gândire și acțiunile umane sunt realizate. Astfel, necesitatea devine baza care servește drept stimul pentru reconstruirea sistemului și modelului științific. În locul gândirii științifice vine gândirea practică, care explorează aceste două construcții și, dacă vom admite că gândirea practică nu corelează cu prima, atunci începe stagnarea dezvoltării umane și sociale. În practica epocii postmoderne acest proces este ciclic, deoarece sistemul și modelul repede se învechesc și cer o reevaluare și reconstrucție, așadar necesitățile sociumului se schimbă și gândirea umană practică se îmbină organic cu GȘ, ceea ce conduce la progres, iar societatea, indivizii se dezvoltă, căutând noi soluții și abordând evenimentele în mod creativ și inteligent.

În acest context filosofic, *inteligenta* ca o caracteristică a subiectului se referă la gândirea practică. O trăsătură caracteristică a gândirii practice este că în mod subiectiv, persoana cu o mentalitate practică se definește pe sine ca fiind *inteligentă*, întrucât își dă seama că pune accent nu numai pe cunoașterea cotidiană, ci și pe cea științifică. Gândirea cotidiană are la bază o relație directă, instinctiv-reflexă cu realitatea, latură dominantă în primul sistem de semnalizare, axat pe emoții și sentimente. În același timp, cuvintele care sunt folosite de subiecți, fiind produse ale celui de-al *doilea sistem de semnalizare*, îndeplinesc funcția unui mijloc de exprimare a sentimentelor. Astfel, cuvintele de la acest nivel nu desemnează numai obiecte, ci și relația dintre subiect și obiecte, a cărei esență pentru subiect este fenomenologia, adică obiectele sunt înțelese în baza proiecției sentimentelor asupra lor, ceea ce explică comportamentul uman. Astfel, valoarea filosofică susține și completează valoarea psihopedagogică a dezvoltării-eficientizării

GȘ la general, inclusiv la cadrele didactice. Acest fapt îi permite lui **S. Cristea** să remarce faptul că este *oportun să specificăm că una din axiomele pedagogiei este anume axioma filosofică a educației, care cimentează interdependența dintre dimensiunea obiectivă a educației (funcția generală de formare-dezvoltare) și dimensiunea subiectivă a educației (finalitățile educației)* [33, p. 22]. Valoarea filosofică a dezvoltării GȘ la pedagogi este susținută de perspectiva post-modernității, care avansează o *paradigmă a complexității și autonomiei*, aprofundarea obiectului de studiu al pedagogiei, plecând de la domeniul epistemic clasic până la domeniul epistemic metacognitiv, metareflexiv și abstract; de la nivelul epistemic intern (teoria educației, teoria instruirii etc.) și de la nivelul epistemic derivat (managementul educației, politici ale educației etc.); esențializarea raporturilor dintre subiect și obiect, ajungând până la promovarea mai multor paradigme sau modele de aplicare a teoriilor educației și instruirii într-un mod diversificat și pluridisciplinar [Ibidem, p.30].

Dacă ne referim la formarea profesională a pedagogilor din perspectiva dezvoltării-eficientizării gândirii științifice, o contribuție remarcabilă a avut cercetătorul **M. Knowles**, autorul teoriei andragogiei. În viziunea cercetătorului teoriile emergente ale învățării adulților se bazează pe caracteristicile unice ale adulților ca elevi, folosind ca strategie valorificarea *practicilor educaționale diferențiate*. Dezvoltarea resurselor umane, în cazul cadrelor didactice, se bazează pe multe dintre aceste teorii și servesc drept ghid pentru acțiune. *Teoria andragogică* a lui M. Knowles și strategiile de învățare, abordate de **V. Guțu** [63], se bazează pe patru postulate care diferă de cele ale pedagogiei generale și școlare: (1) *schimbări în conceptul de sine*, (2) *rolul experienței*, (3) *disponibilitatea de a învăța* și (4) *orientarea către învățare*. În contextul eficientizării gândirii științifice la cadrele didactice (în formarea inițială și continuă), modelul andragogic este foarte util și aplicabil, datorită faptului că pune în valoare nu numai un șir de aspecte pedagogice, ci are ca scop deschiderea spre schimbare și spre dezvoltare, inclusiv autoactualizare a cadrului didactic, oferind oportunități pentru valorificarea metacogniției acestuia [294] și dezvoltarea gândirii științifice în procesul de predare-învățare-evaluare a disciplinei valorificate. După cum se poate observa, în esență sunt disponibile două aspecte ale modelului andragogic și aplicarea acestuia la proiectarea și operarea programelor educaționale de diferite tipuri pentru adulți [295].

Scopul principal aici este de a demonstra modalitatea în care un model unificat poate încorpora principii și tehnologii din diverse teorii, menținând în continuare structura sa. Modelul andragogic este un model axat pe proces, în contrast cu modelele de conținut în învățarea

elevilor aplicate de majoritatea pedagogilor. Diferența este următoarea: în învățământul tradițional cadrul didactic (sau formatorul) decide în prealabil ce cunoștințe sau deprinderi trebuie transmise, aranjează acest corp de conținut în unități logice, selectează cele mai eficiente mijloace de învățare a acestui conținut (prelegeri, lecturi, exerciții de laborator, filme, platforme etc.), apoi elaborează un plan pentru prezentarea acestor unități de conținut într-un fel de secvență. Acesta este un model de conținut (sau design). Profesorul este facilitator, consultant, agent de schimbare, pregătește în prealabil un ansamblu de strategii pentru implicarea elevilor /studenților (și a altor părți relevante) într-un proces care include următoarele elemente: (1) *stabilirea unui climat propice învățării*; (2) *crearea unui mecanism de planificare*; (3) *diagnosticarea nevoilor de învățare*; (4) *formularea obiectivelor programului care ar satisface aceste nevoi*; (5) *proiectarea unui model al experiențelor de învățare*; (6) *înzestrarea acestor experiențe de învățare cu tehnici și materiale adecvate*; (7) *evaluarea rezultatelor învățării și rediagnosticarea nevoilor de învățare*. Modelul andragogic, după cum s-a menționat anterior, este un model de proces. Deci diferența este că *modelul de conținut* se referă la tematica și informațiile, abilitățile proiectate și scontate, în timp ce modelul de proces se preocupă de valorificarea optimă a procedurilor și resurselor pentru a ajuta cursanții să dobândească informații și abilități, apelând la analize și la discuții de tip epistemologic, ontologic etc. O comparație a acestor două modele și ipotezele lor subiacente este prezentată în tabelul 2.2, în care *modelul de conținut este conceput ca fiind pedagogic clasic, iar modelul procesului ca fiind andragogic* [313], [294, p. 102].

Tabelul 2.2. Comparația modelului pedagogic clasic de predare cu modelul andragogic de învățare [295, p. 44]

Componenta	Model pedagogic clasic	Model andragogic
1	2	3
Conceptul de învățare	• Rolul celui care învață este, prin definiție, unul dependent. • Cadrul didactic își asumă întreaga responsabilitate pentru a determina ce trebuie a fi învățat, când va fi învățat, cum trebuie învățat și dacă a fost învățat (așteptări sociale).	• Maturizarea persoanei și trecerea ei de la dependență la sporirea autodirecționării, respectând ritmuri diferite pentru diferiți oameni; • Cadrul didactic are responsabilitatea de a încuraja discipolii. Adulții au o nevoie psihologică profundă de a fi autonomi, deși pot fi dependenți în anumite situații temporare.

1	2	3
Impactul experienței elevilor/studentilor	• Experiența pe care discipolii o aduc într-o situație de învățare poate fi folosită ca punct de plecare, dar experiența din care ei vor câștiga cel mai mult este cea a profesorului, a autorului de manuale, al producătorului de ajutor audiovizual și alți experți. În consecință, tehnicile primare în educație sunt tehnici de transmitere: prelegere, lectură atribuită, prezentări audio-vizuale etc.	• Pe măsură ce adulții se dezvoltă, acumulează o rezervă tot mai mare de experiență, aceasta devine o resursă din ce în ce mai bogată pentru învățare – pentru ei înșiși și pentru alții. • Adulții acordă mai mult sens învățării pe care o dobândesc din experiența proprie, decât celei pe care o <i>dobândesc pasiv</i>. • Mai eficiente sunt tehnicile primare, cele experiențiale: cercetări și experimente de laborator, discuții, studii de caz; rezolvarea problemelor, exercițiilor de simulare, experiențelor pe teren și altele.
Pregătirea pentru procesul învățării	• În esență, elevii sunt gata să învețe ceea ce reclamă societatea, în special școala. • Majoritatea celor ce învață de aceeași vârstă sunt pregătiți să învețe aceleași lucruri. Prin urmare, învățarea se organizează în baza unui curriculum standardizat, cu o progresie uniformă pas cu pas pentru toți subiecții învățării.	• Adulții învață mai eficient atunci când experimentează ceva nou sau trebuie să învețe pentru a face față sarcinilor, <i>problemelor din viața reală</i>. • Pedagogul are responsabilitatea de a crea condiții și a oferi instrumente și resurse pentru a ajuta discipolii să-și descopere <i>nevoile de cunoaștere</i>. • Programele de învățare sunt organizate în jurul categoriilor de aplicații necesare în viață.
Orientarea spre învățare	• Elevii percep educația/ învățarea ca un proces de dobândire a conținutului, dintre care majoritatea înțeleg că acesta va fi util doar mai târziu în viață. În consecință, programul se organizează în unități de materie (de exemplu, module, cursuri), care urmează logica subiectului de învățare (de exemplu, de la istoria antică la istoria modernă, de la matematică complexă etc.).	• Adulții percep educația ca un proces de dezvoltare a competențelor sporite pentru a-și valorifica întregul potențial în viață. • Adulții vor să aplice orice cunoștințe și abilități pe care le dobândesc astăzi în viață și activitate, pentru a fi mai eficienți. • Experiențele de învățare se organizează în jurul categoriilor de dezvoltare a competențelor. • Adulții sunt centrați pe performanță în orientarea lor către învățare.

În consecință, andragogia se bazează pe cel puțin aceste patru poziții, expuse esențializat în Tabelul 2.2. Aspectele cele mai importante în învățarea adulților țin de următoarele:

- conceptul de sine al adulților trece de la unul de a fi o personalitate dependentă la o ființă umană autodirijată;

- adultul acumulează o rezervă sporită de experiență care devine o resursă din ce în ce mai bogată pentru învățare;
- disponibilitatea adulților de a învăța devine tot mai orientată către sarcinile de dezvoltare ale rolurilor lor sociale;
- perspectiva temporală se schimbă la adulți de la una de aplicare amânată a cunoștințelor la aplicarea imediată;
- orientarea adulților către învățare se schimbă devenind una centrată pe performanță, metacunoaștere, gândire de grad superior.

În esență, în procesul și rezultatul scontat al învățării adulților se observă o tendință clar conturată de creativitate, centrare pe abilitățile metacognitive, pe analize critice, pe abordări raționale, inventive, de ameliorare sau reconstruire a realității etc., ceea ce reprezintă elemente caracteristice GȘ. Totodată, este destul de conturat un **aspect-cheie: valoarea psihopedagogică și cea filosofică în dezvoltarea-eficientizarea GȘ sunt interconexe, se completează reciproc, creând un suport optim orientativ în profesionalizarea cadrelor didactice, inclusiv în învățarea elevilor.**

În acest context ideatic, menționăm că **E. R. Hilgard** [276] a identificat douăzeci de principii din cadrul a trei direcții diferite de teorii, *teoria behavioristă, teoria cognitivă și teoria motivației personalității*, care sunt potențial utile pentru a conștientiza și a explora valoarea psihopedagogică a dezvoltării gândirii științifice la elevi. Le acceptăm ca puncte de reper, dar le dezvoltăm și completăm din punct de vedere pedagogic și din perspectiva filosofiei educației, după cum urmează:

1. Principii preluate din teoria behavioristă, susținute de implicații educaționale:

- Cel care învață trebuie să fie activ stimulat pentru participarea lui consecventă în procesul predării, învățării, evaluării;
- Organizarea învățării prin repetarea unor acțiuni cognitiv-constructiviste, axate pe formarea deprinderilor intelectuale și a competențelor dezvoltării-eficientizării GȘ;
- Dezvoltarea memoriei, a consolidării informațiilor și acțiunilor centrate pe cunoaștere și metacunoaștere;
- Studiul analitic prin generalizare și discriminare ca tehnici care sugerează implicarea practicii de dezvoltare a GȘ;
- Includerea noutății, aplicând-o ca un stimul al învățării, fiind și un element obligator în explorarea practică a variatelor tipuri de gândire (divergentă, logică, convergentă, strategică etc.);

- Respectarea volumului celor studiate este importantă în învățare, dar urmează a fi corelat cu particularitățile de vârstă a elevilor;
- Conflictele și frustrările ce pot să apară în procesul de învățare urmează a fi prevenite și/ sau depășite împreună cu pedagogul.

2. Principii preluate din teoria cognitivă, susținute de implicații educaționale:

- Specificul unei probleme de învățare reprezintă condițiile importante ale interrelațiilor de tip: cauză-efect; figură-fond, semne direcționale, succesiune, interrelaționare etc. Astfel, o problemă de învățare trebuie să fie structurată și prezentată în modul în care caracteristicile esențiale a ei să fie deschise și vizibile percepției elevului;
- Organizarea cunoștințelor trebuie să fie o preocupare esențială a pedagogului, atât în proiectarea educațională cât și în desfășurarea procesului instructiv, care poate urma variate direcții: convergente, divergente, logice, sistemice etc.;
- Învățarea este relativă din punct de vedere cultural, însă dacă scopul este dezvoltarea GȘ, apoi accentele se pun pe metacogniție, învățare autodirijată; valorificarea raționamentului și explorarea inteligențelor multiple;
- Feedback-ul cognitiv confirmă cunoștințele asimilate și corectează învățarea defectuoasă. Elevul încearcă ceva provizoriu și apoi acceptă sau respinge ceea ce face în baza consecințelor apărute;
- Stabilirea obiectivelor de către cel ce învață este importantă, deoarece motivația pentru învățare, succesele și/ sau eșecurile sale determină modul în care acesta va stabili obiectivele sale ulterioare și va planifica perspectivele sale existențiale;
- *Gândirea divergentă* duce la rezolvarea inventivă a problemelor sau crearea de produse noi și valoroase, totodată, anume ea urmează să fie aplicată împreună cu *gândirea convergentă*, care contribuie la dezvoltarea logicii individului.

3. Principii din teoria motivației personalității, susținută de implicații educaționale:

- Aptitudinile discipolului necesită studiere, stimulare și dezvoltare permanentă, concomitent cu respectarea ritmului lui propriu de învățare;
- Dezvoltarea individului este la fel de importantă ca și cunoașterea determinantilor congenitali ai capacității și interesului. Elevul trebuie înțeles în termenii influențelor care au modelat dezvoltarea lui până în prezent, pentru a-l orienta eficient în procesul de formare și devenire a personalității;
- Învățarea este strâns legată de dezvoltarea GȘ, iar eficientizarea acesteia sporește motivația celui ce învață;

- Succesul și performanțele obținute în învățare, inclusiv în profesionalizarea cadrelor didactice, depind mult de proiectarea obiectivelor care ar trebui să fie îmbinate într-un mod armonios, fiind structurate pe diferite niveluri și durate de timp (imEDIATE, pe durată medie și lungă);
- Învățarea se produce într-o atmosferă pozitivă, facilitatoare prin îmbinarea diferitor forme, metode de dezvoltare a interesului, stimulare a GȘ; aplicarea stimulării, aprobărilor (argumentate) și a orientării persoanelor cu anumite dificultăți în direcția exersării altor strategii mai eficiente pentru a atinge obiectivele învățării [276, pp. 562-564].
- Acordarea și susținerea unei autonomii rezonabile a elevilor în elaborarea și aplicarea arhitecturii personale în dezvoltarea și eficientizarea GȘ;
- Stimularea aspirațiilor și motivării pozitive în tendința de autoperfecționare permanentă.

Considerăm că un motiv pentru acceptarea concepției lui **E. R. Hilgard** (cele douăzeci de principii ale sale) pentru ambele părți (pedagog și elev) implicate în actul învățării rezidă în faptul că ele pot fi verificate în procesul de dezvoltare-eficientizare a GȘ. Chiar dacă există diferențe între acestea în ceea ce privește dinamica internă a învățării, ele demonstrează în comun o viziune clară privind colaborarea și cooperarea pedagog-elev.

Analiza și integrarea cunoștințelor și abilităților științifice în practica pedagogică, în formarea pedagogilor îi ajută pe aceștia să-și îmbunătățească competențele de cercetare și să aplice rezultatele cercetării în practica lor. Aceasta permite aplicarea unor strategii pedagogice bazate pe metacogniție, dovezi și promovarea inovației în procesul de învățare. Printr-o abordare științifică, axându-se pe specificul dezvoltării GȘ, pedagogii pot identifica și aplica cele mai eficiente metode și tehnici de predare, în funcție de nevoile și caracteristicile individuale ale elevilor, de disciplina și tema concretă studiate.

În concluzie, *valoarea psihopedagogică a dezvoltării-eficientizării GȘ în formarea profesională* este conexă cu activitatea de învățare a elevilor, care, fiind susținută de cunoaștere și axarea pe trăsăturile de personalitate, de edificare și menținere a mediului educațional pozitiv, de valorificarea creativității pedagogice și a strategiilor metacognitive de învățare; de proiectare și realizare eficientă și diversificată a procesului de învățământ, ne orientează spre accepțiunile umaniste și axiologice ale filosofiei educației. Concomitent cu acest proces dual de dezvoltare-eficientizare a GȘ la ambii actori ai procesului educațional, pedagogul, care este un adult, trebuie să țină cont de principiile, de multe condiții, dar și de specificul modelului andragogic de învățare, deoarece acestea îl vor ajuta în autoperfecționarea lor profesională.

Valoarea filosofică a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi se manifestă atât la nivelul atitudinii, cât și în sporirea profesionalizării carierei în baza aprofundării studierii fundamentelor

epistemologice, axiologice și ontologice privind autoactualizarea, învățarea și devenirea permanentă a personalității pe parcursul întregii vieți.

2.4. Metacogniția și gândirea critică – mobiluri teoretico-aplicative determinante în dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi

Plecând de la *teoria educației, de la cei patru piloni ai cunoașterii: a învăța să știi; a învăța să faci; a învăța să trăiești împreună cu alții și a învăța să fii* [Apud 71, p. 11] și ipostazele *pluralității mentalului, convergențele neurodinamice modelatoare* [90, p. 80], este evidentă necesitatea analizei și determinării importanței și rolului metacogniției, inclusiv a gândirii critice în dezvoltarea-eficientizarea GȘ la pedagogi.

Realizând studiul teoretic privind definirea GȘ, am stabilit că atât metacogniția, cât și gândirea critică reprezintă două componente indispensabile ale gândirii de tip superior/ științific [121]. În acest context, mai întâi scoatem în evidență esența metacogniției. În psihologia cognitivă aceasta reprezintă *o cunoaștere peste sau deasupra cunoașterii, o cunoaștere despre cunoaștere* [Apud 71, p. 176]. În pedagogie explicația metacogniției este concentrată asupra unui fapt decisiv, care presupune formarea elevului ca subiect real al educației, referințele metodologice fiind obiectivate în activizarea elevilor, orientată spre aspectele autocunoașterii, autoeducației, autoinstruirii, autocontrolului, autoevaluării, autoconducerii și autoformării [Ibidem, p. 177].

În acest sens, fundamentarea neuroștiințifică este completată de **P. Iluț** (2001), care raportează metacogniția la conceptul extins de *sine/ self*, la care se corelează următoarele concepte de: *automonitorizare (self-monitoring); eficiență de sine (self-efficacy); noțiunea de sine (self-concept); stima de sine, autoreferința (self-reference-effect); focalizarea pe sine (self-focusing); autoreglarea și îmbunătățirea de sine (self-improvement); consolidarea afirmării de sine (self-enhancement)* etc. Totodată, cercetătorii din domeniul științelor educației [Apud 71, p. 177-178] constată că această accepțiune nu relaționează direct cu sensurile metacogniției, ci indică doar finalitățile și modalitățile de influențare a dezvoltării acesteia la individ.

Mai mulți autori [20; 71; 147; 264] remarcă faptul că metacogniția corelează cu stilul de învățare, abordat din perspectiva cogniției și a constructivismului cognitiv cu impact asupra căutării și argumentării semnificației propriilor acțiuni, a valorificării experienței acumulate și explorate ca dimensiune activ-participativă și de autoreglare a procesului de cunoaștere și învățare. Metacogniția este importantă în cunoaștere, învățare și realizare a variatelor sarcini cu accent pe procesul îndeplinirii creative a acestora. După cum am menționat anterior, **în cadrul formării inițiale nu pledăm pentru a suprasolicita planurile de învățământ cu discipline**

speciale care ar avea ca obiect de studiu dezvoltarea GȘ, a metacogniției, gândirii critice etc., ci mizăm pe reconsiderarea conținuturilor curricula disciplinare și explorarea optimă a tehnologiilor didactice, axate pe învățarea activă, învățarea prin cercetare, prin construirea cunoașterii subiectului, a elaborării instrumentelor acesteia; pe dezvoltarea abilităților de formulare a întrebărilor, ipotezelor; elaborarea și folosirea hărților/ mapelor mentale/ conceptuale; elaborarea, expunerea și argumentarea ideilor (cu accent pe specificul disciplinei, modulului), a conținutului studiat etc.; prelucrarea informațiilor, luarea deciziilor; crearea condițiilor de optimizare a propriei cunoașteri și învățări, căutarea noilor căi de rezolvare a problemelor și situațiilor educaționale; sistematizarea informației prin aplicarea analizei și sintezei judecăților și raționamentelor; dezvoltarea capacităților de structurare și prezentare a materiei studiate, a modelării pedagogice etc.

Fără îndoială, este cazul să ne referim la un șir de condiții cu caracter psihopedagogic de dezvoltare-formare a metacogniției, cunoașterea și conștientizarea cărora trebuie începută încă din școală, apoi continuată în procesul formării inițiale a cadrelor didactice prin implementarea sistematică în studierea tuturor disciplinelor, fundamentale și de specialitate, a realizării activității suplimentare de practică profesională.

Prin urmare, există mai multe abordări privind esența, funcționalitatea și dezvoltarea metacogniției. Pe lângă sensurile de bază, expuse anterior, considerăm oportun să mai precizăm câteva. Astfel, **A. H. Schoenfeld** (1987) menționează că metacogniția reprezintă un proces de gândire, chiar intuire a modului de rezolvare a unei sarcini, probleme, situații, paralel cu stabilirea greșelilor care pot fi comise, inclusiv a căilor și posibilităților de evitare a acestora; de realizare a unor conexiuni între ceea ce cunoaște individul, poate aplica și verifica, argumenta și autoregla în scopul obținerii rezultatului scontat [Apud 71, p. 179].

J. H. Flavell, considerat părinte al metacogniției, unul dintre pionierii abordării și explicării metacogniției, pune accentul pe implicarea în procesul dezvoltării acesteia a doi factori: *cunoașterea proceselor și produselor cognitive ale individului și examinarea, reglementarea și organizarea acestor cunoștințe pentru a obține un produs*. **J. H. Flavell, A. L. Brown** precizează că *conceptul metacogniției denotă de fapt două dimensiuni: cunoștințele pe care le posedă un subiect asupra propriei sale funcționări cognitive și mecanismele de reglare sau de control a funcționării acesteia* [Apud, 148, p. 186].

Tot în acest cadru discursiv, ținem să precizăm că cercetătorii vizați au specificat elementele constitutive ale cunoștințelor și abilităților metacognitive. **Cunoștințele metacognitive** reprezintă *aspectul declarativ* al metacogniției. Acestea includ trei categorii de cunoștințe: cele **referitoare la persoana concretă/ subiect**, clasificate în **intraindividuale** (despre propria

persoană), **interindividuale** (comparațiile între indivizi) și **cunoștințele universale** (informațiile asupra gândirii umane pe care le posedă în general persoana); **cunoștințele referitoare la sarcină** (obiectivele, condițiile, gradul de dificultate a acesteia etc.) și **cunoștințele referitoare la strategiile rezolvării sarcinii** (cum se aplică acestea și cum pot fi elaborate) [135].

La fel de importante sunt și **abilitățile metacognitive**, care definesc aspectul procedural al metacogniției și se referă la gestionarea activității mentale prin folosirea *proceselor* și *strategiilor specifice de planificare, control/ monitorizare și reglare* [Ibidem, p. 188-189]. Evident că explorarea acestora vor asigura anticiparea și deciderea acțiunilor, a modului de realizare a sarcinii; verificarea progresului, a corectitudinii rezultatelor obținute, a evaluării și monitorizării eficienței strategiilor aplicate, intervențiilor de corectare și argumentare a rezultatelor finale.

Persoanele cu o metacogniție dezvoltată se caracterizează printr-o valorificare eficientă a memoriei, a explorării conținuturilor din cadrul acesteia; sunt capabile să prelucreze mai rapid noile informații într-un mod conceptual și profund, realizează conexiuni între fenomenele studiate, găsesc căi eficiente de rezolvare a problemelor, constituind proiecte și instrumente cognitive originale, argumentează logic acțiunile lor și rezultatele obținute etc. [264, pp. 906-911]. Totodată, **J. A. Flavell** scoate în evidență **patru componente ale metacogniției legate de capacitatea cognitivă**, care contribuie la dezvoltarea și organizarea gândirii individului. Acestea sunt: **meta-memoria**, care se referă la cunoașterea particularităților propriei memorii, capacitatea de a reține și corela cunoștințele achiziționate cu cele noi; de a folosi aceste conexiuni și cunoștințe, ceea ce ar contribui la dezvoltarea abilităților analitice; **meta-îngrijirea**, care se ocupă de controlul și explorarea eficientă a atenției, care este indispensabilă în cunoaștere și învățare; **meta-înțelegerea**, care este responsabilă de cunoașterea și valorificarea capacității individului de a pătrunde în esența fenomenelor, conceptelor etc. prin explorarea tuturor operațiilor gândirii (analiză, comparație, concretizare, clasificare, sinteză ș.a.) și **meta-gândirea**, care reprezintă un nivel superior de gândire, axat pe reflecție și autocunoaștere, capacitatea de interogație, introspecție, autoevaluare și luare a deciziilor, controlul și evaluarea acțiunilor, ideilor și a gândurilor personale, a capacităților mentale, a procesului de cunoaștere și învățare etc.

În consens cu cele relatate, considerăm oportun să realizăm o constatare prealabilă prin menționarea faptului complex, susținut de cercetătorii consacrați, precum: dezvoltarea GȘ, caracterul ei inovativ se datorează metacogniției subiectului [303, p. 312]; capacității de a elabora și aplica strategii euristice de rezolvare a problemelor [383], capacității de a transcende la valorificarea paradigmelor [337] și a capacității de explorare optimă a cunoștințelor și abilităților metacognitive [376].

De rând cu metacogniția, **altă componentă importantă** a pedagogiei constructiviste, evidențiate de mai mulți cercetători din științele educației [72; 84; 128; 148], o constituie **dezvoltarea gândirii critice**. Reprezentanții neuroștiințelor [90; 166 etc.] consideră **gândirea critică drept un element central a gândirii științifice**. Dacă evidențiem esența gândirii critice prin a sublinia procesul mintal de analiză și evaluare a informațiilor, apoi observăm că anume ea conduce subiectul spre reflecție prin examinarea și elaborarea argumentelor, dovezilor, judecăților și raționamentelor. Anume ***gândirea critică asigură înțelegerea legăturii logice dintre fenomene și idei; determină relevanța dovezilor și concluziilor, capacitatea de a construi și a evalua argumentele; asigură identificarea inconsecvențelor și erorilor din cadrul raționamentelor; reprezintă pilonul abordării problemelor într-un mod consecvent, pertinent și sistematic; configurează reflecția asupra justificării ipotezelor, modurilor de gândire, comportare și/ sau construire a strategiilor de cunoaștere și învățare*** [256; 351]. Cercetătorii [283; 333 etc.] elucidează abilitățile de care are nevoie persoana pentru a valorifica gândirea critică, acestea sunt: *observarea, analiza, reflecția, comparația, interpretarea, evaluarea, raționamentul, inferența, explicația, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor*. După cum se poate observa, abilitățile enumerate sunt proprii atât metacogniției, cât și gândirii științifice. Prin urmare, dezvoltând metacogniția, vom cultiva subiectului capacitatea de a procesa informațiile în baza analizelor profunde și multiaspectuale, punând în mișcare abilitățile gândirii critice și a gândirii științifice.

Astfel, plecând de la analizele teoretice efectuate, **pentru dezvoltarea metacogniției și gândirii critice la studenții-pedagogi**, pornim de la precizarea celor mai simple acțiuni, configurate în respectarea ***următoarelor condiții psihopedagogice***:

- *Verificarea și consolidarea cunoștințelor despre sine*: particularitățile individual-tipologice (temperament, caracter, aptitudini, specificul proceselor cognitive a atenției, percepției, memoriei, gândirii, limbajului etc.); determinarea mecanismelor funcționării și reglării cogniției; stilului de învățare, stabilirea tipurilor gândirii, tipurilor de inteligență care prevalează etc.;
- *Examinarea activă și minuțioasă a sarcinilor de învățare și cunoaștere* pentru reglementarea și organizarea proceselor de memorare, învățare, soluționare și atingere a obiectivelor propuse;
- *Orientarea studentului în elaborarea ipotezelor prin modelarea formulării acestora* (a presupuziției și supozițiilor posibile) pentru fiecare problemă la disciplinele studiate;
- *Consolidarea cunoștințelor referitoare la elaborarea și aplicarea strategiilor pedagogice*, esența lor, specificul elaborării și aplicării în contextul dezvoltării GȘ;

- *Exersarea elaborării strategiilor de dezvoltare a abilităților metacognitive privind planificarea activității educaționale* (pentru o temă, modul și pentru acțiuni educative nonformale);
- *Organizarea implementării strategiilor educaționale* (didactice și educative), urmate de analize, evaluări, dezbateri colective în contextul dezvoltării abilităților metacognitive și a gândirii critice (prin aplicarea observărilor, comparațiilor, explicațiilor, argumentării acțiunilor, interpretării, generalizării etc.);
- *Desfășurarea acțiunilor de monitorizare și control a implementării strategiilor educaționale* prin elaborarea și aplicarea criteriilor, indicatorilor, agendelor de monitorizare a progresului academic (pentru variate discipline de studii);
- *Elaborarea și valorificarea strategiilor de reglare a activității pedagogice a cadrelor didactice*, în general și în particular, pentru variate discipline școlare;
- *Învățarea și exersarea conduitei metacognitive a studenților-pedagogi* prin explorarea gândirii critice, a abilităților metacognitive și creării climatului psihoemoțional pozitiv în grupul academic și/ sau clasa de elevi;
- *Organizarea activităților axate pe reflecție; elaborarea și explorarea referatelor, rapoartelor și dezbaterilor academice în scopul însușirii și consolidării abilităților metacognitive și a deprinderilor de gândire critică, analitică și de exprimare a informațiilor procesate și structurate conform criteriilor: orientare/ scop educațional, tipul operațiilor mentale propuse, finalitate; eficiență; valoare intelectuală, valoare morală, sensul evoluției demersului logic etc.*

Condițiile psihopedagogice nominalizate au fost formulate cu accent pe acțiunile cognitiv-constructiviste de valorificare a metacogniției și gândirii critice, ansamblul acestora, care orientează și concentrează atenția studentului-pedagog asupra creării posibilităților și circumstanțelor educaționale de tip exploratoriu în contextul dezvoltării și eficientizării gândirii științifice. Anticipând redarea și explicarea experimentului pedagogic menționăm faptul obținerii unor rezultate pozitive în urma implementării tuturor instrumentelor descrise și fundamentate în acest capitol.

2.5. Concluzii la capitolul 2

În baza analizelor epistemologice și a interpretării concepțiilor, viziunilor și accepțiunilor din domeniul neuroștiințelor, mai cu seamă a neurobiologiei și neurodidacticii, abordate în contextul formării profesionale a pedagogilor, am stabilit următoarele:

- Dacă intenționăm să dezvoltăm și să eficientizăm GȘ la pedagogi, urmează să cunoaștem și să respectăm *premisele neurobiologice de funcționare a creierului uman* din

perspectivă genetic-evoluționistă (fundamentată de J. H. Jackson și И. П. Павлов). Aceasta a servit drept instrument metodologic ce a demonstrat că mecanismul neuronal al unei funcții psihice nu este înnăscut și predeterminat, ci se constituie în cursul evoluției filo- și ontogenetice în procesul apariției și dezvoltării funcției însăși, deci ideea noastră privind DEGȘ are la bază un fundament biologic solid. Din acest punct de vedere, perspectiva genetic-evoluționistă indică faptul că nicio funcție psihică nu trebuie abordată ca un dat și nu trebuie raportată la o structură anumită (aceasta este inertă), ea poate fi cu succes dezvoltată. În esență, funcția se integrează în structură, ambele, funcția și structura, formând o unitate dinamică evolutivă, importantă și decisivă în procesul învățării, fenomen demonstrat prin aplicarea tehnicilor speciale de imagistică corticală.

- Prin contribuția lui П. К. Анохин, întemeietor al *teoriei sistemului funcțional*, a fost demonstrat faptul că funcția psihică reprezintă un instrument de adaptare a omului la mediu. De aici, persoanele implicate în instruire și educație, dezvoltare a gândirii umane, ar trebui să cunoască *raportul fundamental creier-psihic și cel secundar*, ce asigură funcționarea mecanismului prin care se realizează procesele psihice și se determină nivelul anatomic la care se integrează o anumită funcție psihică; să fie în stare a-le corela cu:

- cunoașterea și valorizarea succesiunii formării funcțiilor psihice, a structurilor neuronale (*închisă /specializată/* aria Broca, Wernike, ariile vizuale și cea *deschisă/ nespecializată/* structurile limbajului, gândirii, imaginației etc.);
- cunoașterea și valorizarea structurii generale a sistemului nervos, care cuprinde trei componente principale (senzorial, motoric și asociativ-integrativ);
- cunoașterea și stimularea funcționării neuromediatorilor cu privire la eficientizarea învățării și dezvoltării proceselor cognitive superioare.

- Cunoașterea și explorarea optimă, de către pedagogi, a premiselor neurobiologice poate asigura identificarea posibilităților neuropsihologice ce se desfășoară la nivelul *hărților mentale cognitive/ mindsight map* și a comportamentului elevilor și adultului, materializat în emoții, stări afective, acte volitive și motivaționale. În acest context, au fost determinate, analizate și descrise ***metodele psihopedagogice investigative*** (*metoda analizei produselor activității, metoda testelor, metoda experimentală și de laborator, metoda genetică și comparată, metoda logico-matematică etc.*; ***legile fundamentale ale organizării psihice*** (*legea dezvoltării și devenirii; legea interacțiunii dialectice dintre cauzele, factorii externi și condițiile interne; legea stadialității; legea heterocroniei; legea heteronomiei*), ceea ce a permis să definim ce înseamnă *învățarea de calitate* și să stabilim că la baza dezvoltării-eficientizării GȘ se află patru mari orientări științifice cu impact decisiv asupra educației: *neurofuncționalismul cognitiv și meta-*

cognitivismul, asociate cu rezultatele cercetării a lui M. Minder sub egida *cognitivismului operant modern*. De asemenea, prin analiza interpretativă ***s-au stabilit și argumentat convergențele pedagogice modelatoare*** de tip general privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ, după cum urmează: *abordarea teoriei educației cognitive în științele pedagogice din perspectiva educației pentru știință și pentru viitor*, care susține cunoașterea ca produs al activității cognitive și ca proces mental de relaționare între mecanismele corticale, între acestea și mediu; ***valorificarea paradigmei constructivismului cognitiv***, care încorporează practicile centrării pe cel ce învață; pe învățarea prin descoperire, operarea cu sarcini care solicită explorarea conceptelor, judecăților, raționamentelor, aplicarea reflecției, valorificarea multiplexelor inteligențe etc.; ***asigurarea învățării calitative, subsumată la învățarea constructivistă***, cu accent pe dezvoltarea inițiativei cognitive, a cultivării activismului, creativității, capacității de a construi și aplica propriile instrumente de cunoaștere, a folosi metaanalizele, strategiile metacognitive, cele de elaborare și monitorizare a traseului și procesului de cunoaștere și învățare; de procesare și integrare a informațiilor, de rezolvare a problemelor, de argumentare și explicare a rezultatelor obținute; ***explorarea sistematică în procesul instruirii (în cadrul disciplinelor fundamentale și de specialitate) a tuturor tipurilor de gândire structurate și sistematizate conform a nouă criterii formulate de M. Zlate.***

- Plecând de la identificarea și analiza premiselor neurobiologice și a posibilităților neuropsihologice, a determinării și formulării *convergențelor pedagogice modelatoare de tip general*, s-a stabilit ansamblul de *convergențe pedagogice modelatoare cu caracter aplicativ/ operațional* (zece la număr), ce presupun constructe orientative a activităților și acțiunilor pedagogice centrate pe organizarea-desfășurarea-monitorizarea dezvoltării și eficientizării GȘ în procesul învățării.

- Incursiunile epistemologice investigative și cele explicative au permis să precizăm că *axiomele pedagogiei* (filosofică, sociologică, psihologică), *legile, principiile și regulile pedagogice* în cadrul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi rămân aceleași/ constante, totodată studiul acestora și analizele critice au asigurat deducerea și ***formularea legităților, care, în esență, configurează normativitatea acțiunilor întreprinse în procesul dezvoltării-eficientizării GȘ.*** Acestea sunt:

- *Legitatea motivației și pregătirii pentru dezvoltarea-eficientizarea GȘ în contextul învățării și a profesionalizării carierei pedagogice;*
- *Legitatea valorizării structurilor aptitudinale în contextul învățării și dezvoltării GȘ;*
- *Legitatea explorării principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității în cadrul învățării cognitiv-constructiviste și a dezvoltării-eficientizării GȘ;*

– *Legitatea centrării pe exersarea minții/ GȘ în procesul învățării pe tot parcursul vieții.*

- Conceptualizarea și sinteza teoretică au asigurat determinarea **coordonatelor epistemologice ale dezvoltării-eficientizării GȘ** din perspectiva profesionalizării cadrelor didactice; fundamentarea științifică și elaborarea principiilor călăuzitoare ale dezvoltării, învățării și optimizării GȘ, a condițiilor psihopedagogice privind dezvoltarea-eficientizarea gândirii logice la pedagogi, ceea ce a contribuit la configurarea unui instrument teoretic relevant, care conține detalierea a trei componente: *coordonata epistemologică: caracteristicile esențiale; cercetătorii și direcțiile de analiză și deschiderile aplicative*, numit **Coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ la cadrele didactice.**

- În contextul abordat, s-a precizat valoarea psihopedagogică și filosofică a dezvoltării-eficientizării GȘ în formarea profesională a pedagogilor, esența și aspectele de bază ale acestora s-au obiectivat în elaborarea altui instrument pedagogic **Mecanismul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi**, care conține câteva elemente metodologice operaționale: **strategia magistrală** a procesului vizat, **compusă din tehnologia cognitiv-constructivistă, trăsăturile de personalitate facilitatoare, mediul educațional favorizant**, interconexiunea cărora va contribui la formarea cadrului educației și autoeducației științifice, asigurând *autoactualizarea pedagogului*, inclusiv formarea unei personalități axate pe valorizarea GȘ în procesul educațional. Totodată, au fost precizate condițiile externe ale dezvoltării-eficientizării GȘ, ceea ce a condus la formularea constantelor respective și a permis adaptarea și completarea celor douăzeci de principii ale lui E. R. Hilgard (din teoria behavioristă, teoria cognitivă și teoria motivației personalității) cu implicații educaționale privind dezvoltarea GȘ.

- Prin intermediul studiului analitico-hermeneutic au fost scoase în evidență esența și specificul metacogniției și gândirii critice; **au fost deduse și explicate condițiile psihopedagogice de dezvoltare a acestora**, abordate ca mobiluri teoretico-aplicative determinante în dezvoltarea-eficientizarea GȘ la pedagogi. Paralel la acesta, au fost analizate cunoștințele și abilitățile metacognitive, accentul fiind pus pe cele patru componente ale metacogniției legate de capacitatea cognitivă și critică a persoanei (meta-memoria, meta-îngrijirea, meta-înțelegerea și meta-gândirea), fapt ce imprimă gândirii pedagogului profunzime, suplețe și flexibilitate.

3. FUNDAMENTAREA PRAXIOLOGICĂ A DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI

3.1. Tendințe de reconfigurare a procesului educațional din perspectiva dezvoltării gândirii științifice la elevi în contextul profesionalizării pedagogice

În prezent învățământul preuniversitar reușește mai puțin să ofere elevilor un mediu propice pentru dezvoltarea gândirii științifice. Cu toate că se realizează un șir de acțiuni în acest sens, curriculumul școlar se concentrează în mare parte pe dezvoltarea competențelor transversale, care contribuie parțial la dezvoltarea gândirii științifice la elevi [3; 269; 283; 333]. O bună parte din aspectele și componentele gândirii științifice rămân în afara atenției în procesul educațional. Efortul nu este dus până la capăt, rămânând insuficient explorate, în special, tipurile gândirii. Responsabilitatea formării gândirii științifice este lăsată, de fapt, în sarcina universităților, abordare care pare inițial corectă, deoarece este dificil să se stabilească clar demarcația între gândirea științifică și gândirea profesională sau orientarea acesteia către un domeniu științific specific (profesionalizarea gândirii) [216]. Cu toate acestea, trebuie să recunoaștem că, similar cu școlile, universitățile nu au un sistem care ar permite evaluarea rezultatelor unei formări eficiente a gândirii științifice, iar instrumentele necesare pentru dezvoltarea acesteia la studenți-pedagogi nu sunt elaborate. Ceea ce este și mai dificil și reprezintă o provocare pentru multe universități atât din Republica Moldova, cât și din alte țări, este lipsa unei direcții de cercetare privind teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice în formarea inițială și continuă a cadrelor didactice.

Documentele de politici educaționale privind reconceptualizarea și reconfigurarea procesului educațional în contextul contemporaneității reclamă rigori de abordare, în primul rând, de ordin epistemologic (gnoseologic) și axiologic a dezvoltării gândirii științifice la elevi. Concretizarea formării conștiinței, funcțiilor acesteia și rolului ei în consolidarea gândirii din perspectiva viziunilor cercetătorului **A. Н. Леонтьев**, care a cercetat în profunzime aspectul dat, rămâne a fi actuală în perspectiva noilor reorientări educaționale. În consens cu investigațiile realizate, autorul a conchis că *conștiința și gândirea sunt procese psihice complexe, ele nu coincid ci se completează. Conștiința nu poate fi dedusă din gândire, deoarece conștiința nu este determinată numai de gândire, ea este determinată de întreaga ființă – viața reală a persoanei* [182, p. 348]. Astfel, rolul conștiinței în consolidarea gândirii științifice se explică prin faptul că educația și creșterea, dezvoltarea internă psihică reprezintă procese care nu numai că oferă

cunoștințe copilului, ci și formează orientarea personalității sale, atitudinea lui față de realitate, modalitatea lui de a gândi [Ibidem].

Cercetările din domeniul neuroștiințelor [90, 166 etc.] confirmă că anume conștiința abordată ca un ansamblu de reprezentări, idei, cunoștințe, concepții etc. indică modul de a gândi în concordanță cu fenomenele realității, tratate prin prisma propriei personalități. În acest sens, este evident că anume conștiința omului este conectată și la dezvoltarea gândirii științifice, care depinde de mulți factori externi ce o pot influența. De exemplu, în etapa *pre-operatorială*, *substadiul gândirii intuitive*, conform viziunii lui **J. Piaget**, la vârsta de aproximativ 4 și 7 ani, copiii devin foarte curioși, pun multe întrebări, începând utilizarea raționamentului primitiv. Copiii deja realizează că au o cantitate mare de cunoștințe, dar nu știu cum le-au dobândit. Centrarea, conservarea, ireversibilitatea, curiozitatea, includerea și delimitarea cunoștințelor în clase și inferența tranzitivă sunt caracteristicile gândirii preoperatorii [345] și demonstrează începutul formării conștiinței individului.

Așadar, pedagogul poate folosi aceste mecanisme și strategii de influență pentru a trezi interesul și a crea motivații interne de învățare prin variate activități, inclusiv prin joc, pentru a dezvolta gândirea științifică și conștiința, obținând un produs calitativ conform direcției pe care o valorifică. Prin urmare, în acest *substadiu al gândirii intuitive începe dezvoltarea reală a gândirii științifice*. Nu se poate vorbi despre dezvoltarea gândirii științifice în *substadiul funcției simbolice*, deoarece gândirea științifică se dezvoltă sintetic și copiii dobândesc un alt tip de cunoștințe, îmbogățindu-și în așa mod și conștiința. De asemenea, copiii încă pot manifesta egocentrism acolo unde își văd doar punctul său de vedere sau manifestă animismul, când obiectele neînsufleteite sunt considerate reale.

Este foarte important să înțelegem când începe dezvoltarea gândirii științifice la copii și care este perioada de vârf. Acest lucru ne permite să înțelegem *limitele și perspectivele dezvoltării gândirii științifice și posibilitățile dezvoltării conștiinței acestora*. Astfel, cercetările dedicate studierii raționamentului științific și abilităților de gândire științifică demonstrează și formarea conștiinței umane. În același timp, activitățile integrate, care includ controlul variabilelor, definirea conceptuală, formularea de ipoteze, interpretarea datelor și experimentarea, presupun abilități strâns legate de abilitățile operaționale formale, consideră **J. Piaget** [304; 374].

O a doua problemă în definirea etapelor și delimitarea hotarelor în dezvoltarea gândirii științifice sunt *conceptele științifice*. *Interogația esențială constă în necesitatea de a înțelege câte concepte științifice sunt cunoscute de copii la diferite vârste sau în diferite stadii de dezvoltare*.

Putem corela sau nu etapele de dezvoltare cu ele? Prin cercetările sale **H. Erman** afirma că conceptele științifice reprezintă un ansamblu de cunoștințe științifice care sunt asociate atât cu fenomene naturale, cât și cu cele din viața obiectivă. Cercetările realizate de el au arătat că copiii și-au dezvoltat ideile despre fenomenele naturale înainte de a cunoaște și a fi gândit despre știință în cadrul învățării școlare. Deci, un răspuns pertinent la aceste întrebări îl atestăm în cercetările lui H. Erman [Apud 274, p. 985].

Accepțiunile lui H. Erman confirmă că ontogeneza dezvoltării gândirii științifice este încă insuficient cunoscută în plan științific, iar delimitarea clară a etapelor și posibilităților dezvoltării acesteia vor ajuta școala și mediul universitar să conștientizeze importanța explorării optime de către pedagogi a etapelor dezvoltării gândirii științifice a elevilor [Ibidem].

În această ordine de idei, putem menționa că pentru a delimita etapele de dezvoltare a gândirii științifice trebuie să luăm în considerare atât factorii externi, cât și cei interni, adică factorii naturali, ținând în vizor și *factorii sintetici/ micști*. Nu putem neglija *natura sintetică a gândirii științifice*, deoarece aceasta nu poate exista în afara judecăților, raționamentelor, conceptelor științifice, care, în mod sistemic, se dezvoltă și se învață în cadrul procesului instructiv-educativ. Așadar, este evident și vizibil caracterul formativ al dezvoltării GȘ. Totodată, nu putem neglija faptul că la copii se dezvoltă gândirea științifică cu mult înainte de a înțelege aspectele ei științifice [140, pp. 65-67].

Luând la bază aceste viziuni și rezultatele cercetărilor din domeniul neuroștiințelor [41; 101; 166; 167 etc], încercăm a demonstra că **dezvoltarea gândirii științifice** la elevi este o prioritate a perspectivelor și strategiilor de învățare prezente și viitoare abordate la nivel național și internațional, ceea ce se observă în multe documente de politici educaționale. Pentru început vom clarifica și explica anumite aspecte legate de **Școala Viitorului** și concepția acesteia. Primul autor care a descris concepția despre Școala Viitorului a fost **Torson Husén** [Apud, 282].

Concepția acestuia se bazează pe strategii de lungă durată. În prezent, noua concepție despre Școala Viitorului este elucidată în abordarea **educației STEAM**, unde elevii pot studia orice domeniu prin intermediul unor strategii concrete, aplicând abilitățile științifice în domeniul *tehnologiilor, artelor, matematicii și ingineriei* prin diverse proiecte, care au un scop social cu aplicabilitate practică în viața de zi cu zi. Astfel, observăm că educația STEAM integrează știința, tehnologia, ingineria, artele și matematica, la baza cărora stă dezvoltarea GȘ. Studiul orientărilor vizate indică faptul că metodologia transdisciplinară propusă este integrată într-un *design centrat pe elev și pe valorificarea paradigmei cognitiv- constructiviste*. Educația STEAM a evoluat de la concepția educațională STEM, care a apărut drept mișcare ce pleda pentru a se

îndepărta de zonele de conținut segmentat, punând accentul pe tehnologia de conectare și cercetare a subiecților și realizarea integralității și conexiunii predării în conformitate cu necesitățile vieții cotidiene. Precizăm că educația STEAM este axată pe dobândirea de abilități, astfel încât subiecții să capete competențe necesare de colaborare, cooperare, rezolvare a problemelor și aplicarea gândirii critice, accentul fiind pus pe conlucrarea în echipă și sporirea potențialului de cercetare a acestora în procesul de instruire [76].

Din perspectiva strategiei STEM, elevii au posibilitatea de a studia orice aspect/ domeniu, aplicând abilități de matematică, știință și inginerie în diverse proiecte care au o menire social-utilă și o aplicabilitate practică în viața de zi cu zi. Ulterior, mișcarea STEM la propunerea lui **J. Maeda** și **V. Atiyeh**, a generat apariția unei noi componente *artele*, pentru a asigura dezvoltarea, în prim plan, a gândirii divergente (design thinking) și creativității, care reprezintă elemente esențiale pentru inovație, dar sunt și elemente componente ale gândirii științifice. Prin urmare, educația STEAM în școli promovează cunoștințe și abilități interdisciplinare relevante pentru viață și pregătește elevii pentru o economie bazată pe cunoaștere. Obiectivul general al educației STEAM îl reprezintă creșterea generației actuale în spiritul gândirii inovatoare, dezvoltarea gândirii științifice la elevii și studenții de astăzi, care vor deveni specialiștii de mâine.

Concomitent, au mai fost incluse și conceptele *Reading/Citire și Writting/Scriere* în modelul dat. Reiterăm că această completare și actualizare a dezvoltat educația de tipul **STREAM**, importantă și necesară, deoarece pedagogii au descoperit că această concepție urmată consecvent în educație promovează activ abilitățile secolului XXI la elevi: *colaborarea, comunicarea, creativitatea și gândirea critică care se regăsesc în Curriculumul STREAM* [137; 250]. Evident că funcționalitatea deplină a educației STREAM nu poate fi asigurată fără componenta gândirii științifice, care deseori se specifică drept proces de dezvoltare a *gândirii de ordin superior*. În acest context, menționăm că *colaborarea, comunicarea, creativitatea, gândirea critică și alte concepte caracteristice funcționalității în sistemul de dezvoltare a cogniției elevului se regăsesc atât în Competențele-cheie conform abordărilor Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică/ OECD*, prezentate în tabelul 3.1, cât și în sistemul de competențe-cheie pentru *învățarea pe tot parcursul vieții* (Tabelul 3.1).

În contextul deducerii și elaborării competențelor dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi am identificat și analizat *Competențele-cheie conform abordărilor OECD* [60, p. 12] *competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții* (întrucât acestea includ și dezvoltarea GȘ), elaborând o sinteză a acestora (Tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Sinteza competențelor-cheie conform abordărilor OECD a învățării pe tot parcursul vieții

Categorii de competențe	Competențe/capacități
1	2
1. Abilități de utilizare în mod interactiv instrumente cognitive • Abilități de utilizare a limbajului, simbolurilor și textelor; • Abilități de elaborare a cunoștințelor noi; • Abilități de întreținere a dialogului cu semenii prin intermediul tehnologiilor de informare.	Competența 1-A: a utiliza în mod interactiv limbajul, simbolurile și textul. Competență-cheie ce se referă la capacitatea de a explora eficient știința, limbajul oral și scris. Competența 1-B: a utiliza în mod interactiv cunoașterea și informația. • Competență-cheie ce se referă la capacitatea de a reflecta în mod critic supra informației. Pentru aceasta individul trebuie: – să recunoască și să identifice necunoscutul; – să identifice și să valorifice pertinent sursele informative; – să evalueze calitatea și valoarea informației. Competența 1-C: a utiliza în mod interactiv tehnologiile noi. • Competență-cheie: capacitatea de a cunoaște și utiliza în mod eficient tehnologiile de informare și comunicare.
2. Abilități de interacționare în grupuri sociale • Abilități de comunicare și relaționare socială eficientă; • Abilități de colaborare și cooperare socială eficientă; • Abilități de gestionare a conflictelor.	Competența 2-A: a stabili relații eficiente sociale/ cu ceilalți. • Competență-cheie ce se referă la capacitatea reflectării și aprecierii valorilor și convingerilor istorice și culturale ale altora, pentru aceasta individul trebuie: – să manifeste înțelegere și empatie; – să fie capabil a se identifica cu celălalt și a-și reprezenta punctul lui de vedere; – să fie capabil a-și gestiona și explica emoțiile, fiind conștient de sine și motivația sa. Competența 2-B: capacitatea de cooperare Competență-cheie ce se referă la capacitatea de a prezenta propriile idei și de a le asculta pe ale altora prin: – a înțelege și realiza dinamica și procesul unei dezbateri; – a întemeia și explora alianțe sociale durabile; – a negocia și a lua decizii, luând în vedere toate punctele de vedere. Competența 2-C: capacitatea de gestionare și rezolvare a conflictelor • Competență-cheie ce se referă la capacitatea de preîntâmpinare, gestionare și soluționare a conflictelor prin: – a determina motivele care pot provoca conflicte; – a respecta echitatea și raționamentul părților în distribuirea și rezolvarea sarcinilor; – a identifica punctele de acord și dezacord, stabilind prioritățile acțiunilor.

1	2
3. Abilități de acționare în mod autonom • Abilități de gestionare a vieții și activității în mod reflexiv și responsabil; • Abilități de studiere și valorizare a prezentului, sociumului, a rolurilor și a dinamicii sociale cu accent spre viitor;	Competența 3-A: capacitatea de a acționa într-un context global • Competență-cheie ce se referă la capacitatea individului de a înțelege și a acționa într-un context mai larg prin: – a conștientiza propria poziție în raport cu normele societății, cu instituțiile economice și culturale, inclusiv cu evenimentele trecutului; – a cunoaște și valorifica eficient sistemul social, cultural și economic în termeni de înțelegere și integrare în structurile acestuia; – a selecta și explora adecvat variate planuri de acțiune pentru a evita consecințele negative și a îndeplini calitativ obiectivele individuale și cele colective.
• Abilități de autocunoaștere, consolidare a imaginii de sine; de corelare a necesităților cu aspirațiile și posibilitățile sociale.	Competența 3-B: capacitatea de a elabora și realiza proiecte de viață și programe personale Competență-cheie ce se referă la capacitatea individului de a-și cunoaște și gestiona resursele sale, prin: – a cunoaște și identifica particularitățile de personalitate, inteligența, vârsta etc.; – a aprecia și consolida imaginea de sine, cu accent pe autoeducație; – a proiecta, monitoriza, elabora și realiza proiecte de viață/programe personale. Competența 3-C: capacitatea de a-și afirma și onora drepturile, interesele, limitele și nevoile Competență-cheie ce se referă la capacitatea individului de a cunoaște și respecta drepturile, inclusiv necesitățile sale, prin: – a studia și valorifica drepturile omului, corelându-le cu necesitățile și limitele sale; – a identifica și respecta legile, regulile și principiile de drept în realizarea acțiunilor sale; – a identifica și aplica soluții alternative, argumentând deciziile și conduita proprie.

După cum se poate observa analizând conținutul tabelului dat, toate competențele-cheie interferează și sunt interdependente una de alta. Totodată, este foarte evident faptul că competențele-cheie recomandate de OECD în 2005 (The Definition and Selection of Key Competencies), au tangente directe cu *Competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții*, care sunt elucidate în documentele ce reflectă tendințele dezvoltării educației pe plan mondial: *Noile Recomandări ale Consiliului Europei privind competențele-cheie* (22.05.2018) și *Raportul Comisiei Internaționale pentru Educație în secolul XXI, Recomandările UNESCO* [63, p. 141].

În acest context de referință, menționăm importanța *Competențelor-cheie privind dezvoltarea durabilă* (UNESCO, 2015), care reprezintă ansamblul de competente transversale necesare educabililor de toate vârstele din toată lumea, care se dezvoltă la toate nivelele de învățământ în conformitate cu specificul vârstei. Acestea includ: *competențele de gândire sistematică, competențele anticipative, normative, strategice, cele de colaborare, competențe de gândire critică, de autoconștientizare, competențe integrate de rezolvare a problemelor*.

Este relevant faptul că analiza și compararea acestora demonstrează dezvoltarea evolutivă a recomandărilor UNESCO privind ***Educația în secolul XXI***. Considerăm oportun să menționăm că și țara noastră este preocupată de problema în cauză, fapt observabil la nivelul și conținutul ***Strategiei Naționale de Dezvoltare Moldova 2030***, care indică direcția de dezvoltare a țării și societății, conturând patru compartimente valoroase ce elucidează *tendențele majore în dezvoltarea RM* (I), *viziunea de dezvoltare pe termen lung* (II), *obiectivele de dezvoltare durabilă ale RM* (III) și *implementarea, monitorizarea și evaluarea strategiei naționale de dezvoltare* (IV) [308].

Incursiunea realizată ne-a orientat spre studierea profundă și analiza *Sistemului de competențe pentru învățarea tot parcursul vieții* [63, pp.141-148], pe care am realizat-o într-o manieră comparativă din motivele necesității de stabilire a tangențelor și posibilităților de valorificare a sinergiei formative a acestora în scopul elaborării și fundamentării științifice a competențelor privind dezvoltarea și eficientizarea GȘ la pedagogi.

Tabelul 3.2. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții

Categorii de competențe: specific	Competențe/ capacitate
1	2
1. Competențele de alfabetizare științifică ce reprezintă baza pentru continuarea învățării sunt în corespundere cu cunoștințele funcționale, configurând sinergia competențelor cognitive (a identifica, a înțelege, a exprima, a crea a interpreta concepte, fapte, fenomene etc.).	• Competența de a identifica, înțelege, a exprima a crea și a interpreta concepte, fapte, fenomene, sentimente, opinii în cadrul diferitelor contexte și discipline. • Competența de a comunica și stabili conexiuni cu alte persoane (verbală, nonverbală și paraverbală). • Competența de comunicare prin utilizarea TIC (sincronă și asincronă). • Competența de comunicare și învățare în limba maternă și în limbile străine. • Competența de comunicare prin citire, scriere, vorbire; înțelegere și utilizare a diferitor tipuri de căutare a surselor, culegere și prelucrare a informației, manifestând gândire critică și constructivă. • Competența de utilizare a limbii într-un mod pozitiv și responsabil din punct de vedere social, manifestând înțelegerea impactului limbajului asupra celorlalți.

1	2
2. Competențele multi-lingve care integrează componentele lingvistică, istorică, interculturală și țin de utilizarea mai multor limbi pentru comunicarea eficientă.	• Competența de cunoaștere a vocabularului și a gramaticii funcționale în mai multe limbi, a interacțiunilor verbale și registrelor de limbă a convențiilor sociale și aspectelor culturale. • Competența de înțelegere a mesajelor verbale; de a iniția, continua și termina conversații; de a citi, înțelege și a redacta texte în diferite limbi și la diferite niveluri de complexitate. • Competența de a exprima atitudinea pozitivă față de diversitatea culturală, interesul pentru limbi și comunicarea interculturală; respectul pentru profilul lingvistic al persoanelor ce aparțin minorităților și/ sau celor care provin din familii de imigranți, precum și recunoașterea limbii sau limbilor oficiale ale unei țări drept cadru comun ce asigură interacțiunile sociale.
3. Competențele în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii care sunt definite ca o capacitate de a dezvolta și folosi gândirea și raționamentul matematic pentru rezolvarea problemelor în diferite contexte.	• Competența de înțelegere a schimbărilor cauzate de activitatea umană și a responsabilității fiecărui cetățean pentru respectarea principiilor de bază ale naturii. • Competența de cunoaștere și utilizare a conceptelor științifice, a teoriilor, metodelor fundamentale și tehnologice, precum și a preîntâmpinării impactului negativ a tehnologiilor moderne asupra naturii. • Competența de valorificare a gândirii și raționamentului matematic pentru soluționarea problemelor în variate contexte: capacități de analiză critică, realizare a sintezelor și argumentărilor, precum și preocuparea pentru aspectele etice, susținerea siguranței și a durabilității mediului.
4. Competențele digitale presupun utilizarea corectă, critică și responsabilă a tehnologiilor digitale.	• Competența de înțelegere a modului, oportunităților, efectelor, impactului, limitelor și riscului de aplicare a tehnologiilor digitale. • Competența de înțelegere, cunoaștere și aplicarea principiilor generale, a mecanismelor, logicii care stau la baza tehnologiilor digitale evolutive în contextual utilizării dispozitivelor digitale, a programelor și rețelelor de învățare în activitățile formale, nonformale și informale. • Competența de abordare activă și critică a posibilităților tehnologiilor digitale atât în instruire, cât și în susținerea cetățeniei active; gestionarea și protejarea informațiilor digitale; manifestând atitudine reflexivă și etică, responsabilă și deschisă în utilizarea tehnologiilor digitale.
5. Competențele personale, sociale și de a învăța să înveți ce includ reflectarea asupra propriei persoane, gestionarea optimă a timpului, a informației, a sentimentelor, conflictelor și propriei sănătăți, inclusiv managementul procesului de învățare și construire a carierei profesionale.	• Competența de manifestare a conștiinței de apartenență la o comunitate națională și general-umană prin respectarea normelor morale și etice, de manifestare a dimensiunii de gen. • Competența de adaptare la procesele globalizării și internaționalizării, la crizele sociale, economice, politice valorice etc. • Competența de orientare și adaptare la spațiile informațional, politic, social, manifestând conștiință civică și reziliență la situații manipulative, de dezinformare, de stres etc. • Competența de operare cu entități de cunoaștere: analiză, comparare, generalizare, abstractizare, caracterizare, extrapolare, disimilare, categorizare, sistematizare etc.

1	2
	• Competența de valorizare a demnității umane, de adaptare la mediul în permanență schimbare prin anticiparea acestora și înțelegerea raportului cauză-efect. • Competența de manifestare a voinței în conformitate cu procesele psihice cognitive. • Competența de adaptare psihosocială și educațională a adulților, inclusiv a celor cu CES (competență de incluziune). • Competența de formare continuă prin: învățare autoreglată, autonomă, creativitate, inventică și asigurarea rezultatelor de înaltă calitate, aplicabile în mediul real. • Competența de aplicare a metodelor constructiviste că: luarea deciziilor, modelarea, elaborarea diagramelor, figurilor, tabelelor, precum și a tehnicilor de eficientizare a lecturii, de elaborare a recenziilor, referatelor, tezelor, sintezelor, conspectului, rezumatului etc.
6. Competențele cetățenești ce presupun capacitatea de a acționa în calitate de cetățean responsabil, apt de a participa în viața civică și socială.	• Competența de participare activă în viața social-politică a țării, de a-și afirma și apăra drepturile, interesele și nevoile. • Competența de manifestare a respectului și promovării valorilor general umane, sociale, culturale etc., recunoscute de comunitate: libertățile și drepturile omului, toleranța, democrația, valorizarea justiției, egalității și supremației legii. • Competența de abordare și înțelegere critică a principalelor evoluții ale istoriei naționale, europene și a lumii; a valorilor și politicilor mișcării sociale și politice a schimbărilor climaterice și demografice. • Competența de promovare a culturii, păcii și nou-violenței, de respectare a vieții private a altor oameni și manifestare a responsabilității pentru mediu.
7. Competențele antreprenoriale ce se referă la capacitatea de a acționa în raport cu oportunitățile socioeconomice și includ axarea pe gândirea critică, creativitate, soluționarea problemelor culturale, sociale și financiare.	• Competența de a analiza diferite contexte și oportunități, de a elabora și realiza proiecte și programe personale și de grup în domeniul afacerilor. • Competența de a lua decizii financiare cu referire la cost și valoare, a analiza variate contexte și oportunități pentru promovarea ideilor în practica antreprenorială (personală, socială, profesională). • Competența de a lucra independent și în echipă, de a comunica eficient, a negocia și relaționa pentru mobilizarea resurselor logistice, informaționale, personale etc.
8. Competențele de sensibilizare și expresie culturală care implică participarea la înțelegerea, dezvoltarea și exprimarea ideilor proprii, sentimentelor de apartenență și a rolului în societate.	• Competența de comunicare interculturală, de respectare și promovare a diversității culturale, deschiderea pentru diferențele culturale. • Competența axiologică: receptarea valorilor, inclusiv a celor artistice; crearea și promovarea valorilor; manifestarea gustului estetic etc. • Competența de manifestare a atitudinii pozitive față de tradiții, obiceiuri, experiențe valorice ale poporului; față de manifestarea creativității în domeniul culturii, artelor. • Competența de abordare critică și responsabilă a proprietății intelectuale și culturale, de exprimare prin diferite forme artistice, manifestând o atitudine deschisă și respect pentru diversitatea expresiilor culturale.

În abordarea pe care ne-am propus-o, urmăm ideea elaborării și experimentării unui *Model pedagogic de dezvoltare și eficientizare a GȘ la pedagog*, inclusiv a criteriilor, competențelor și descriptorilor acesteia, însă nu înainte de a prezenta și analiza rezultatele obținute în cercetarea preliminară (care ne va ajuta în diagnosticarea situației reale și în elaborarea metodologiei de formare a GȘ).

Așadar, după analiza curricula disciplinară și anume a finalităților și a conținuturilor (Anexa 16), am decis să realizăm o probă care ar permite să stabilim opiniile și nivelul gândirii științifice la absolvenții liceeni, clasele a 12-a (248 elevi) și la studenții-pedagogi, anul III (195 s.), inclusiv la studenții-masteranzi (272 s.), facultatea *Științe ale Educației*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.

În urma observațiilor, studiului analitic al curricula disciplinare, conversațiile și probele realizate (Anexa 3), am stabilit următoarele:

Lotul investigat al liceenilor (248 s.):

- 55,2% (137 s.) au fost în stare să răspundă, în esență, ce reprezintă GȘ;
- 57% (141 s.) au identificat scopul/ destinația și funcția de bază a GȘ;
- 44,3% (110 s.) au realizat o caracteristică generală a GȘ, menționând logica, profunzimea, aspectul analitic, critic, generalizator al acesteia;
- 39,1% (97 s.) au putut expune și explica foarte vag ce este sistemul cognitiv al omului;
- 48,8% (121 s.) au citit și au auzit unele informații despre metacogniție;
- 64,1% (159 s.) au realizat sigur și corect generalizări și argumentări în cadrul sarcinilor propuse;
- 69% (171 s.) au realizat constatări pertinente în cadrul sarcinilor propuse;
- 76,2% (189 s.) au demonstrat capacități de soluționare a unor probleme cotidiene (școlare și sociale);
- 63,7% (158 s.) au elaborat strategii reale pentru eficientizarea comportării în familie, liceu, societate;
- 60% (149 s.) au elaborat un set de concluzii și perspective pe care le-au argumentat adecvat cu privire la viața personală (școlară și socială).

După cum se poate observa din rezultatele obținute, liceenii posedă un șir de competențe privind explorarea GȘ la nivel aplicativ, posedă capacități de analiză, sunt apti în elaborarea judecăților, pot gândi critic, înțeleg importanța studiilor, posedă abilități metacognitive (de elaborare a instrumentelor necesare pentru învățare, pentru soluționarea cazurilor concrete și a problemelor din viața cotidiană (școală și socială), totuși competențele la nivel de cunoaștere și la nivel de integrare sunt sub nivel. Se observă un șir de carențe în ceea ce privește logica și

coerența expunerii ideilor, realizarea sistematizării informațiilor, elaborării criteriilor și indicatorilor pentru a efectua clasificări, sistematizări, concluzii și raționamente; argumentările realizate nu întotdeauna au temei și explicații solide (41% /101 s.) etc.

În realizarea sarcinilor practice, liceenii s-au bazat mai mult pe gândirea cotidiană și propria experiență, uneori s-au condus de modelele adulților (cadrelor didactice, părinților). Chiar dacă nu au demonstrat cunoștințe profunde, totuși s-au axat pe GȘ. Considerăm acest aspect destul de promițător și optimist, întrucât capacitățile de analiză a experienței umane, pragmatismul, comparația fenomenelor înconjurătoare, elaborarea strategiilor, realizarea anumitor concluzii etc., demonstrează faptul că subiecții posedă abilități metacognitive (dar nu știu că acestea astfel se numesc); sunt capabili de analize, pot realiza sinteze, parțial efectuează predicții și argumentări, își dau seama că judecățile și raționamentele lor nu întotdeauna au temei pertinent etc.

Investigația realizată, în special conversațiile și discuțiile cu liceenii au permis să efectuăm următoarele concluzii:

- proiectarea curriculară necesită o completare și restructurare la nivelul competențelor transversale, îndeosebi la disciplinele socioumane;
- în procesul studierii disciplinelor școlare de plasat accentul pe formarea competențelor transversale, îmbinând valorificarea creativă a competențelor la nivel de cunoaștere și aplicare în contextul dezvoltării metacogniției, a tuturor tipurilor de gândire, ceea ce va contribui la dezvoltarea-consolidarea GȘ la elevi;
- reconfigurarea procesului de învățare-predare-evaluare la toate disciplinele școlare din perspectiva elaborării și aplicării tehnologiilor didactice axate pe principiile umaniste și cognitiv-constructiviste, care facilitează dezvoltarea GȘ la elevi;
- stimularea sistematică și sistemică a dezvoltării GȘ la elevi în și prin valorificarea optimă a componentelor acestora în contextul învățământului formal și nonformal;
- stimularea și exersarea GȘ a elevilor prin intermediul aplicării *metodei proiectului*, în care liceenii vor îndeplini multiple funcții de: conceputor al proiectului, autor, oponent, executor, expert, manager de implementare a acestuia, manager de verificare a calității proiectului și a impactului lui.

Experimentul preliminar a fost unul stratificat. Concomitent cu investigarea liceenilor, am mai realizat investigarea opiniilor și competențelor privind dezvoltarea și eficientizarea GȘ la studenții-pedagogi și masteranzi. Pe aceste două loturi am aplicat: conversații, discuții, observații științifice, probe de evaluare a capacităților respective (Anexa 3). În urma aplicării metodelor vizate am realizat următoarele constatări:

Lotul studenților-pedagogi (licență, anul III; 195 s.)

- 39,5% (77 s.) de studenți fac deosebire între GȘ și gândirea cotidiană (au fost în stare să realizeze explicațiile de rigoare);
- 41,5% (81 s.) de studenți au identificat particularitățile GȘ;
- 42,6% (83 s.) de studenți au expus destul de bine și exhaustiv componentele GȘ;
- 43% (84 s.) de studenți au numit circa 11 metode/ strategii de dezvoltare-eficientizare a GȘ;
- 58% (113 s.) de studenți au menționat că în procesul studierii disciplinelor universitare se atrage mai multă atenție formării competențelor la nivel de cunoaștere și de aplicare (prevalând totuși primele);
- 78,5% (153 s.) de studenți consideră că formarea competențelor la nivel de integrare (în care cel mai mult se manifestă funcționarea GȘ) nu ar trebui să se reducă la elaborarea proiectelor didactice, scenariilor activităților festive școlare, a orelor educative, a ședințelor cu părinții; a activităților de consiliere a elevilor etc.
- 87% (169 s.) de studenți consideră că pedagogii universitari ar trebui să valorifice mai activ metodele de instruire activ-participative, de dezvoltare a imaginației și creativității profesionale, stimulând spiritul inventiv, a independenței, de inițiativă și organizând activitățile didactice în mod constructivist;
- Practic, jumătate din lotul investigat (49,7%/97 s.) a fost capabil să identifice și să explice 10-11 strategii concrete, care ar asigura dezvoltarea-eficientizarea GȘ în procesul exersării profesiei de pedagog;
- doar 32,3% (63 s.) de studenți au auzit sau au citit informații despre rolul neuroștiințelor pedagogice, impactul acestora în dezvoltarea gândirii omului;
- 94% (183 s.) de studenți-pedagogi ar dori ca în procesul studiilor la facultate să se acorde atenție organizării și desfășurării proiectelor reale privind DEGS în cadrul stagiilor de practică profesională.

Lotul studenților-masteranzi (272 s.), la fel, a fost implicat în conversații, dezbateri, chestionări, observații științifice, iar în final s-au realizat câteva probe speciale (Anexa 3), axate pe studierea și analiza rezultatelor obținute, ceea ce a permis să constatăm următoarele:

- răspunsurile masteranzilor au fost mult mai consistente și profunde ca conținut și generalizări decât a studenților pedagogi – 84,2%/229 s.;
- în răspunsurile a circa 67% (183 s.) de masteranzi prevaleta logica, coerența, corectitudinea lingvistică și științifică a informațiilor;

- 69,4% (189 s.) de masteranzi valorificau sigur interdisciplinaritatea, analizele critice; gândirea divergentă și convergentă; realizau sistematizări, generalizări și argumentări temeinice cu privire la instrumentele didactice elaborate și propuse pentru instruirea elevilor (pentru variate discipline școlare);
- practic, întregul lot (89%/241 s.) a menționat că se străduie să folosească în instruirea elevilor metode și strategii de învățare constructivistă, dezvoltare a metacogniției, gândirii critice etc.;
- mai mult de jumătate de lot (66,2%/180 s.) au fost capabili să modeleze situații pedagogice, axate pe dezvoltarea-eficientizarea GȘ la elevi;
- 87% (236 s.) de masteranzi au definit specificul GȘ, aducând dovezi pertinente de valorificare a acesteia în procesul de învățământ;
- în esență, întregul lot (97,8%), a fost în stare să elaboreze sarcini pedagogice (la diferite discipline de studiu) cu caracter problematic/ euristic;
- 71% (192 s.) au elaborat și explicat argumentat strategii și metode axate pe sporirea profesionalizării lor în contextual eficientizării GȘ;
- 96% (261 s.) au recunoscut că nivelul lor de competențe privind aprofundarea sistemului cognitiv uman, noutățile din domeniul neuroștiințelor, psihologiei învățării și psihologiei personalității este unul insuficient;
- 94,4% (257 s.) de masteranzi conștientizează că nu le reușește să formeze elevilor în plină măsură competențele transversale, care, de fapt și presupun dezvoltarea GȘ.

Rezultatele obținute în urma aplicării probelor, observațiilor științifice, conversațiilor cu studenții-pedagogi; a analizelor și reflecției au permis să conturăm un șir de aspecte importante privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ la subiecții investigați.

În acest context, reiterăm ideea esențială care rezidă în orientarea procesului de învățământ universitar spre valorizarea sistematică și sistemică a fenomenologiei dezvoltării integrale a personalității studenților-pedagogi în baza dezvoltării GȘ în cadrul disciplinelor prevăzute în planurile de învățământ (noi nu optăm pentru includerea unei noi discipline) prin intermediul restructurării proiectării curriculare și a sporirii capacității de cunoaștere cognitiv-constructivistă (axată pe extinderea și aprofundarea celor patru niveluri ale sistemului cognitiv) și **stimularea învățării profesionale creative**. Să reținem că **învățarea creativă** în neurodidactică este denumită și învățare calitativă prin studiu **integrativ-euristic** [90, p.103].

Susținem și aderăm la teza enunțată, însă, în cazul pregătirii studenților-pedagogi, o dezvoltăm prin completarea necesității de a cunoaște și respecta patru **factori importanți**, chiar, am menționa, **decisivi**:

- explorarea sistematică și graduală a evoluției intelectuale și relaționale în mod circular, spiralat și sistemic, centrat pe formarea capacităților de activitate dirijată, semidirijată și autonomă a subiecților prin dezvoltarea reflecției, gândirii și creativității profesionale;
- stimularea formării și aplicării operațiilor de auto/ construcție a hărților mentale și a rețelelor cognitive generale și specifice în contextul elaborării, implementării și verificării strategiilor și a instrumentarului didactic;
- dezvoltarea GȘ la studenții-pedagogi în contextual echilibrării proceselor și funcțiilor psihoeducaționale, a inteligenței intelectuale, morale în îmbinare cu progresul cogniției sociale și celei profesionale.

Totodată, este evident faptul că masteranzii, care deja se află în câmpul muncii pedagogice, percep rapid și conștientizează profund modalitățile de reconstruire a strategiilor didactice pentru a forma elevilor un sistem deschis și flexibil de cunoaștere, axat pe noi construcții ideatice și aplicative de soluționare a dilemelor și problemelor școlare, personale și sociale, prezente și de viitor.

Studenții-masteranzi cunosc natura învățării mai bine decât absolvenții de la licență, sunt competenți în dezvoltarea *gândirii reflexive pluraliste*, sunt apti în valorificarea variantelor stiluri de învățare, evaluare și control a cunoștințelor și competențelor elevilor, sunt mai sensibili în percepția noilor schimbări și orientări, posedă și valorifică/ practică, marea majoritate a tipurilor GȘ, exersează și corelează destul de reușit operațiile gândirii și cele trei forme ale acestora: noțiunile, judecățile și raționamentul. Cât privește **competența studenților-pedagogi de la licență**, aceasta lasă de dorit, ceea ce, odată în plus, denotă faptul că lipsa experienței profesionale presupune o regândire a conținuturilor curriculare, o redimensionare a proiectării și aplicării tehnologiilor didactice, inclusiv demonstrează insuficiența timpului, mai precis a termenului general de studii de 3 ani.

În această ordine de idei, se poate observa o tendință generală, care, dacă va fi conștientizată în procesul de învățare și profesionalizare a cadrelor didactice, poate asigura valorificarea optimă a tangențelor și convergențelor pedagogice modelatoare de dezvoltare-eficientizare a GȘ în corelație cu formarea competențelor-cheie conform abordărilor OECD (Tabelul 3.1.) și a celor de învățare pe tot parcursul vieții (Tabelul 3.2.).

În concluzie, studenții-pedagogi după finalizarea studiilor de licență percep necesitatea continuării și aprofundării studiilor de specialitate, inclusiv a dezvoltării și eficientizării GȘ, a consolidării gândirii și creativității profesionale, a exersării competențelor generale și de

specialitate cu scopul achiziționării unei experiențe reale în desfășurarea procesului de învățare-predare-evaluare în școală.

Anticipând descrierea și explicarea experimentului formativ, considerăm oportun să evidențiem un ***moment-cheie*** în dezvoltarea-eficientizarea GȘ la studenți: **în esență, prin valorificarea celor patru demersuri pedagogice: infuzional, modular, disciplinar și transdisciplinar; valorizarea principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității și a tehnologiilor cognitiv-constructiviste este posibil să dezvoltăm eficient atât elevilor, cât și studenților GȘ.**

Plus la aceasta, educația științifică, educația pentru știință și viitor prin dezvoltarea GȘ este adaptabilă la nivelul oricărei teme, oricărui modul, oricărei discipline școlare și universitare, la nivelul tuturor dimensiunilor educației (morală, intelectuală, tehnologică, estetică, psihofizică) și formelor acesteia (formală, nonformală și informală).

3.2. Dimensiunea pragmatică de dezvoltare a gândirii științifice în postmodernitate

Gândirea științifică reprezintă baza neuropsihologică și pedagogică pentru realizarea cogniției și cercetării științifice, fiind destul de important, chiar vital, să fie dezvoltată cât mai devreme la elevi, studenți ca potențiali, viitori profesioniști și cetățeni activi, cercetători eficienți. Problema interesului și a motivației de a fi competenți și a face știință este abordată nu numai la nivel mondial, dar și la nivel de țară. Astfel, conform prevederilor din **Strategia Europeană a Republicii Moldova** [155, p. 504] „știința reprezintă o prioritate națională, importanța căreia s-a fundamentat în baza rolului esențial pe care știința și tehnologia l-au jucat și continuă să-l joace în dezvoltarea societății, reprezentând sursa principală a progresului în toate domeniile de activitate umană. Întrucât lumea este axată pe o societate bazată pe cunoaștere, investițiile în valorile intangibile centrate pe descoperiri științifice și inovare devin din ce în ce mai importante, determinând, în mare măsură, progresul și competitivitatea economiei și bunăstării sociale. Din aceste motive, politicile în domeniul științei, educației și tehnologiei reprezintă o problemă de importanță majoră pentru societățile și economiile moderne” [Ibidem].

Analiza ideilor formulate în domeniu [13; 240; 292 etc.] a permis să constatăm că problemele de ordin social și practic ridică întrebări ce generează studii tot mai complexe în domeniul dezvoltării gândirii științifice.

În acest context, cercetătorii specifică importanța raționamentului științific, care reprezintă un nucleu și o fațetă decisivă a gândirii științifice ce necesită dezvoltare și exersare continuă. În esență, raționamentul științific scoate în evidență aptitudinile persoanei de a realiza,

înțelege și a identifica variabile și sarcini relevante, a analiza profund și a interpreta informațiile, a le aplica argumentat în variate domenii (societate, cultură, știință, artă etc.).

După cum am remarcat anterior, în viziunea lui **D. Kuhn**, gândirea științifică reprezintă un *mod de gândire* intenționată, consecventă, orientată într-o anumită direcție cu scopul de a spori cunoștințele noi și originale, folosind abilitățile de a genera, testa și revizui concepte, teorii, concepții, precum și posibilitatea de a reflecta asupra modului în care cunoștințele pot fi dobândite, schimbate și aplicate [Apud, 247].

Totodată, cercetătorul nu răspunde la întrebarea care sunt metodele de cercetare a gândirii științifice, legăturile de funcționare, finalitatea gândirii științifice și, nu în ultimul rând, obiectul și subiectul gândirii științifice.

În această privință, studiul teoretic realizat a permis să stabilim importanța neuroștiințelor în DEGȘ și să susținem o idee relevantă a lui **K. Hoover**, care consideră că gândirea științifică reprezintă o „*strategie de coping*” prin intermediul căreia individul încearcă să facă față realității în incertitudinea și complexitatea vieții. În încercarea de a realiza chiar și cea mai simplă sarcină, individul face analize, raționamente, pronosticuri și acțiuni elementare ce ar putea avea consecințe pozitive sau, din contra, negative în cazul în care acțiunile sale nu sunt adecvate și gândite multiaspectual [278, p. 3].

Studiul epistemologic realizat și expus în primele două capitole a permis stabilirea faptului că gândirea științifică operează cu *strategii euristice de soluționare a problemelor*. În acest sens, cercetătorul **A. Moles** menționează că pot exista circa 20 de strategii și procedee euristice și creative în rezolvarea problemelor, ca de exemplu: aplicarea unei teorii deja cunoscute în soluționarea problemelor, îmbinarea teoriilor și căutarea căilor eficiente de acționare; confirmarea și revizuirea ipotezelor; metoda formulării judecăților, raționamentelor, definițiilor; recodificarea, clasificarea, generalizarea, conceptualizarea, argumentarea etc. Rolul elementelor creative în definirea unor concepte inedite și originale prin intermediul gândirii științifice este evident atunci când realizăm conceptualizarea.

Acest aspect demonstrează că gândirea științifică are, practic, aceleași mecanisme neuro-psihologice de funcționare, diferența constituindu-se la nivel de calitate a soluționării problemei; analizei contextului problemei, studiul situației problematice, care generează sarcina și un spațiu special în care se compară situația concretă cu schemele mentale existente ale subiectului etc. Astfel, *rezolvarea problemei presupune două tipuri de strategii: anticipative, de codificare, reformulare, predicție și strategii rezolutive propriu-zise*. Schematic acest proces de soluționare a problemelor ar fi fost reprezentat astfel: *situația problematică (obiectivă) – spațiul*

problematic (obiectiv/ subiectiv) – problema (subiectivă) – strategiile anticipative – strategiile rezolutive [46, p. 129]. Anume aceste elemente constituie *infrastructura gândirii științifice* ce o diferențiază de alte tipuri de gândire, însă modul interior de funcționare a acestuia ca proces de dezvoltare în cadrul învățământului continuă să fie investigat atât în neuroștiințe, neurodidactică cât și în pedagogie.

În acest sens, **E. Har**, cercetător indonezian, identifică două elemente importante în dezvoltarea gândirii științifice: *cultura științei indigene, deprinderile de a gândi științific* [274].

Deprinderea de a gândi științific este condiționată social și formată în procesul educațional. Cercetătorii care abordează domeniul dat [185; 182; 201; 208] elucidează astfel de aspecte, cum ar fi: orientarea cognitivă a individului; tipuri de nevoi intelectuale; interese și înclinații; unele criterii de dezvoltare a GȘ etc. La baza problemei abordate stă formarea personalității individului. În contextul vizat, directivitatea personalității este foarte importantă, aceasta este determinată de montajele ce au devenit trăsături de personalitate și se manifestă prin aspirație, dorință și atracție (o stare mentală exprimată inconștient sau o nevoie mai puțin conștientizată, ce constituie un fenomen trecător, deoarece nevoia ce stă la bază poate fi diminuată sau recunoscută, transformându-se în dorință). *Dorința* este o necesitate conștientizată, orientată spre ceva concret, fiind conștientizată, ceea ce contribuie la determinarea scopului activităților ulterioare și elaborarea planului de acțiune. *Aspirația* apare atunci când în structura dorinței sunt incluse trei componente, cognitivă, morală și volitivă.

Dacă ne referim la exigențele societății și instruirii umane, observăm că ideile multor cercetători (**E. Har** [274], **A. Г. Маклаков** [184, p. 511], **J. Dewey** [253, p. 39] etc.) reperează în jurul câtorva entități importante pentru dezvoltarea GȘ. Acestea sunt axate pe un moment-cheie: formarea personalității integrale cu *aspirații și deprinderi de a gândi științific*, calități valoroase de care va depinde dezvoltarea motivației individului, interesul și curiozitatea intelectuală, inclusiv valorizarea permanentă a sistemului cognitiv, extinderea și aprofundarea celor patru nivele ale acestuia. De aici, instruirea urmează a fi efectuată permanent în contextul unei *educații științifice anticipative, constructiviste, planificate și realizate permanent*.

Din cele expuse deducem că dezvoltarea gândirii științifice la diferite etape de vârstă are la bază cel puțin două elemente: orientarea cognitivă, directivitatea personalității și situația de problemă ce determină subiectul să se implice în activitatea educațională cu caracter științific. Relativ la educația științifică, aceasta oferă spațiu pentru ca elevii să învețe despre sine și alții, despre mediul înconjurător, să învețe punerea în aplicare și dezvoltarea competențelor obținute în învățarea și viața de zi cu zi. *Procesul educației științifice* asigură individului o

experiență directă ce ar permite dezvoltarea competențelor cognitive și de eficientizare a GȘ prin intermediul explorării unui șir de predictorii. **Predictorii gândirii științifice** sunt: *experiența formală și informală de învățare și cunoaștere; contextul cultural; trăsăturile de personalitate și atitudinea creativă cultivată din copilărie prin trezirea interesului și formarea aspirațiilor față de activitățile conexe științei, formarea motivației și cultivarea deprinderii de a gândi științific* [339].

În configurarea competențelor GȘ, a competențelor dezvoltării și eficientizării acestora la pedagogi, am plecat de la *premisele neurobiologice; posibilitățile, legile neuropsihologice* și de la *convergențele pedagogice modelatoare*; de la *coordonatele epistemologice* determinate și descrise anterior, realizând următoarele sinteze definitorii:

- Din *perspectiva științelor neurobiologice și psihologice* trebuie să ținem cont, în primul rând, de reperele teoretice, care oferă cunoștințe argumentate privind explicarea mecanismelor de dezvoltare a structurilor psihice superioare, determinând ansamblul de metode ce pot fi utilizate din perspectivă neuroeducațională.
- Procesul de formare a gândirii științifice din perspectivă psihologică și pedagogică pornește de la un proces de transformare a personalității proprii a educatorului și a gândirii acestuia în general [127]. Cercetătorul **T. Brian** descrie acest proces de transformare a gândirii prin prisma perseverării în cogniție a persoanei [15]. La nivel de personalitate el pledează pentru funcționarea celor două emisfere cerebrale, care reprezintă baza neurobiologică, menționând faptul decisiv de exersare a **valorilor-funcții** ce contribuie la dezvoltarea gândirii umane.

În aria acestor interpretări, reiterăm faptul că *abordarea neurodidactică* presupune inventarierea unui număr dezirabil de *competențe și comportamente asociate* de natură să evidențieze progresele educaționale așteptate [Apud 90, p. 14], ce vin din contextul *învățării cognitive* și se referă la toate activitățile implicate în achiziția, procesarea, organizarea și utilizarea cunoștințelor, cu alte cuvinte, toate acele abilități asociate cu *gândirea și cunoașterea* [Apud 31, p. 61].

Pentru a înțelege cum valorificăm *învățarea cognitivă și constructivistă* din perspectiva *abordării neuropsihologice și neurodidactice*, ne axăm în continuare pe *structura funcționării sistemului cognitiv prin sinteza valorilor-funcții la nivel de personalitate prezente în activitatea celor două emisfere cerebrale*, sistematizate de **I. Neacșu**. Sinteza cunoștințelor privind valorile-funcții oferă o claritate în elaborarea și aplicarea demersului educațional al cadrului didactic, pentru ca acesta să folosească eficient diverse strategii de dezvoltare a gândirii științifice și să experimenteze multiple evaluări la nivel de intervenții formative/ educaționale.

Tabelul 3.3. Sinteza valorilor-funcții prezente la nivelul emisferelor cerebrale

[Apud 90, p. 23]

Emisfera cerebrală stângă (ECS) – științifică	Emisfera cerebrală dreaptă (ECD) – artistică
Discurs, limbaj, raționament și analiză, principalele funcții fiind: <i>comunicare, sistematizare, digitalizare</i>.	Viziune, ascultare, orientare, creație spațială, non-verbală, stări emotive, sintetică, autenticitate, mistică, moderație
Detalii: rațiune, mod de a gândi mai rigid, critic, elaborare de idei, cercetare. Conștientă cu dominanță intelectuală, spirit de investigație. Abordare sistematică, convențională, cu gestiunea bună a timpului și corectă a cronologiei evenimentelor.	Empatie, sociabilitate, generozitate, fuziune lirică cu universul valorilor umane, spirit și mentalitate diplomatică, nonconvenționalitate profundă.
Categorială, detaliată, cu identificarea repetițiilor.	Atitudine nonconvențională profundă, spirit aventuros.
Gândește în cuvinte.	Gândește în imagini.
Limbaj verbal, pronunțare clară și articulată, oral și în scris; povestire istorică, caută să găsească sensul evenimentelor și fenomenelor etc.	Comunică nonverbal, corporal; percepe coordonatele spațiale; abilitate nonverbală, percepe sensul observațiilor cu juxtapunere de imagini.
Vede modul cantitativ al lucrurilor, calculează logic, simț matematic, evaluativ; perceperea bună a lungimilor, mărimilor etc.	Percepere bună a calității lucrurilor, a intonației, domină auditivul vocilor, interpretarea muzicală; perceperea relativ redusă a dimensiunilor; se atașează ansamblului, neglijează uneori contururile.
Înregistrează amplu și corect frecvențele sonore.	Înregistrează doar frecvențele sonore de bază sau zgomotele de fond.
Recunoaște evenimentele seriale, controlează secvențele comportamentale, cele verbale și cu sens ale unui discurs, lecturi atente, abilitate de a scrie texte cu analiza cuvintelor, frazelor, a sensurilor; combină cuvinte diferite; simte unitatea gramaticală a unui text, transmite un mesaj de o complexitate mai mare.	Face legături între elementele unui ansamblu, gândire holistică, interpretează emoțiile și expresiile nonverbale. Dificultăți în evaluarea timpului; interpretează corect, sesizează simultaneitățile, percepe și interpretează corect metaforele. Domină sinteza și înțelegerea expresiilor emoționale, contextualizează corect, manifestă viziune; comunică nonverbal, ține cont de intonație; percepe corect configurațiile corporale, evaluează corect mesajele primite
Anticipază comportamente, pornind de la experiență și reacțiile percepute. Asociază detaliile faptelor în vederea elaborării coerenței. Face deducții logice de tipul: dacă A este mai mare decât B și B este mai mare decât C, atunci A este mai mare decât C.	Modul de a gândi este nonlinear, atemporal, cu reamintire precisă a unor momente. Acestea se explică prin asociațiile care se fac între evenimentele și emoțiile trezite în timpul producerii acestora.

În analiza funcțiilor de bază, prezentate de **I. Neacșu**, putem constata o complementaritate la nivel de soluționare a problemelor, atunci când subiectul gândirii folosește sistematizarea și comunicarea, se activează emisfera stângă, iar când problema solicită creație spațială și autenticitate este activată emisfera dreaptă. La fel, când elaborăm idei și abordăm sistematic investigația, facem calcule logice, analizăm cantitativ și percepem, se face apel la emisfera stângă. Problemele de ordin etic ce țin de valori umane impun luarea unor decizii în

care subiectul gândirii activează emisfera dreaptă. Totodată, caracterul reprezentării problemei implică modul de gândire linear cu activizarea emisferei stângi sau non-linear cu activizarea emisferei drepte. Complementaritatea activizării ambelor emisfere caracterizează eficiența soluționării problemelor. Cunoașterea și valorizarea acestor particularități specifice permite cadrului didactic să utilizeze strategii constructive de formare a gândirii științifice la elevi, dar și realizarea autodezvoltării, perfecționării și autoevaluării.

Esențialmente, valoarea eficienței inter-operaționalității dintre emisfera stângă și emisfera dreaptă pune în funcție *corpul calos*, care transmite informația între emisfere. Acest aspect neurobiologic asigură *complementaritatea* prelucrării informației din ambele emisfere. Deci *complementaritatea este elementul-cheie*, care urmează după achiziționarea conținutului cunoștințelor științifice. Valoarea acțiunilor umane este atribuită de conținut, iar operaționalitatea din perspectivă neurobiologică de complementaritatea celor două emisfere. Perspectiva luării în calcul a aspectului neurobiologic în demersul educațional din perspectiva dezvoltării gândirii științifice este una indispensabilă și absolut necesară. În termeni de eficiență, putem vorbi de anumite competențe dezvoltate datorită respectării și valorizării specificului complementarității dintre cele două emisfere. Raportat la *eficiența gândirii științifice*, din perspectiva taxonomiei lui **R. Paul** și **L. Elder** [333] cu privire la însușirile distinctive ale persoanei cu nivel dezvoltat al gândirii științifice, putem evidenția în mod special *competențele de ordin cognitiv superior* (Tabelul 3.4).

Tabelul 3.4. Competențe de ordin cognitiv superior rezultante din activitatea emisferelor cerebrale [333, p. 3]

Competențe ale persoanei cu nivel dezvoltat al gândirii științifice	Activizarea ECS	Activizarea ECD
1. Pune probleme și întrebări vitale științifice, formulându-le clar și precis.	Organizează informațiile, le gândește în cuvinte, face calcule, evaluează, face analogii. Operează cu decizii raționale.	Pune întrebări: Cum? De ce? Face comparații, analogii, <i>sparge tipare și reguli</i> (inventează).
2. Adună selectează, apreciază datele și informația științifică relevantă, folosind idei abstracte pentru a le interpreta eficient.	Grupează informații izolate în unități cu sens. Lucrează cu date certe, cu indicații riguroase.	Organizează activități profunde de informare și documentare; argumentare.
3. Ajunge la concluzii și soluții științifice bine formulate, ce pot fi testate în corespundere cu criteriile și standardele relevante.	Analizează și apreciază propoziții, competențe, definiții etc.	Analiza valorilor conotative; structurare și sinteză a informațiilor.
4. Este obiectiv, deschis în cadrul unui sistem al gândirii științifice, recunoscând și asumându-și responsabilități, implicații și consecințe practice.	Analiză logică, rațională, judecăți obiective.	Face legături între părțile/componentele unui ansamblu
5. Este eficient în comunicare cu alții, propunând soluții la variate probleme științifice complexe.	Dominantă pragmatică.	Dominantă intuitivă.

Sinteza realizată în contextul analizei tabelului de mai sus cu privire la complementaritatea interacțiunilor dintre emisfera stângă (ECS) și emisfera dreaptă (ECD) ***în elaborarea competențelor de dezvoltare a gândirii științifice ne conduc spre ideea echilibrării funcționării acestora.*** Astfel, în momentul în care emisfera dreaptă oferă un stimul de favorizare a apariției ideilor, de stabilire a comunicării cu grupurile de interes, emisfera stângă structurează aceste informații prin analize logice. Detaliile ce se scapă în emisfera stângă sunt suplinite de intuiție prin funcționarea emisferei drepte ECD. Acest proces interconex de complementaritate condiționat neurobiologic de *corpul calos* oferă oportunitate persoanei de a-și dezvolta *gândirea științifică*, iar cadrelor didactice asigură utilizarea anumitor strategii care pot contribui la implicarea ambelor emisfere în procesul de cogniție și învățare a elevilor (evident, cu condiția cunoașterii aspectului vizat). Concluzia pe care o putem emite în cazul dat este că doar un echilibru optim între emisfera stângă și emisfera dreaptă, adică un *stil de gândire cu predominarea ambivalentă a celor două emisfere*, permite o dezvoltare eficientă a gândirii științifice.

Printre opiniile emise de cercetători [90; 166; 212; 233 etc.] se înscrie și faptul că emisfera stângă este responsabilă de *gândirea structural-logică*, de *analiza logico-matematică*, iar *emisfera dreaptă* este responsabilă de *gândirea figurativ-senzorială*. Concepția formării elevului din perspectiva actualului sistem de învățământ creează premise pentru hipertrofia emisferei stângi, limitând în același timp activitatea emisferei drepte [233]. Din punctul nostru de vedere, aceste acțiuni educaționale incompetente contribuie la diminuarea potențialului de dezvoltare a gândirii științifice la elevi și limitează cadrul didactic în demersul său educațional. Așadar, pentru a crea premise de dezvoltare a gândirii științifice nu este de ajuns să existe și să fie aplicate doar politici de *alfabetizare științifică* a elevilor. În paralel cu cunoașterea, elevii trebuie să beneficieze de strategii constructiviste, ceea ce ar permite să operaționalizeze cunoștințele lor în variate forme (*gândire figurativă, critică, analitică, sistemică* etc.), care se vor materializa în acțiunile de explorare a complementarității dintre cele două emisfere corticale. În cazul dat, considerăm că un rezultat calitativ, din perspectiva alfabetizării științifice și al operaționalizării eficiente a acțiunilor, o reprezintă dezvoltarea gândirii științifice la elevi în concordanță cu specificul vârstei.

Atunci când ambele emisfere activează în consens una cu cealaltă este activizată *gândirea figurativă*, care reprezintă una din tipurile de gândire predominantă de timpuriu, încă de la vârsta preșcolarității. În încercarea de a gândi și a căuta relații logice cu obiectul studiat, inițial este activizată emisfera stângă, dar, în continuare, în cadrul prelucrării informației, se produce o anumită acordare cu imaginea sarcinii. Datorită acestei acordări, emisfera dreaptă este

deja activată. Logica încă funcționează, dar, în același timp, paralel funcționează euristica, astfel căutăm un răspuns, având predilecție de a avea o conexiune emoțională și una operațională cu sarcina [19].

În acest sens, devine oportun să analizăm succint esența ***gândirii holistice***, care este o formă de percepție și analiză a realității într-un mod global și integral. Uneori sunt folosiți termeni înrudiți, precum ***gândire sistemică*** sau ***gândire complexă***, alteleori aceasta este echivalată cu GȘ. Aceasta din urmă se poate activa după gândirea analitică în care un sistem este analizat prin părțile sale și funcționarea sa, care, mai apoi, urmează a fi asamblată într-un tot întreg. *Gândirea holistică* reprezintă un mod natural și uman de a gândi, capabil să rezume idei, să facă conexiuni și să obțină o imagine de ansamblu asupra unui sistem complex [68]. În opinia cercetătorului **B. B. Знаков**, aspectul holistic este strâns legat de aspectul analitic al gândirii, un stil de gândire îl completează pe celălalt [Apud 177, p. 42]. În contextul dat, vom analiza ***modelul teoretic gândirii ce presupune atât abordare analitică, cât și abordare holistică***, propus de **R. E. Nisbett** [325], axat pe valorizarea complementarității celor două emisfere. Modelul nominalizat include:

- a. ***capacitatea de focalizare a atenției: percepția întregului câmp sau a unei părți a acestuia***. În predominarea *tipului holistic de gândire* atenția este îndreptată către raportul dintre obiecte și contextul de care sunt legate. În predominarea *gândirii analitice* atenția este îndreptată către obiectele în sine, ignorând contextul de abordare;
- b. ***determinarea atribuirii cauzale (cauzalitate): interacționism versus dispoziționalism***. Atribuirea cauzală direcționează, fie căutarea unei explicații, cauze situaționale sau dispoziționale (manifestări similare în situații diferite). Analistii sunt concentrați pe găsirea cauzelor dispoziționale, în timp ce holiștii analizează și factorii situaționali;
- c. ***diferențierea analitică/ toleranță față de contradicții: dialectica „naivă” versus logica formală***. Toleranța față de contradicție, adică diferențierea analitică (polarizarea țintei și a opțiunilor de definire), ca cea mai importantă, pe de o parte, și abordarea holistică, care include contopirea scopurilor și variantelor în sinteză una cu alta, pe de altă parte. Atunci când există două situații contradictorii, holiștii tind să urmeze varianta de compromis;
- d. ***percepția schimbării: ciclicitate versus liniaritate***. Percepția schimbării redă credințele față de mutabilitate. Analistii percep evenimentele ca fiind lineare, pe când holiștii percep evenimentele în ansamblu ca fiind ciclice și non-statice [Apud 177, p. 43].

Sintetizând ideile expuse, constatăm că progresul persoanei în *obținerea aceluiași rezultat* este condiționat de diferite moduri specifice de procesare a informației, ținând cont de mecanismul interacțiunii emisferelor cerebrale, care se manifestă în *învățare-memorie-gândire* [90, p. 49]. Aici foarte importanți sunt neurotransmițătorii *serotonina*, hormon responsabil de stimularea procesului învățării, *dopamina*, hormon responsabil de motivație și de calitatea memoriei și învățării, *noradrenalina*, ce răspunde de capacitatea de reușită în sarcinile de învățare, *endorfina*, ce asigură legătura dintre performanța intelectuală și plăcere; *acetilcolina*, care este responsabilă de creativitate și viteza gândirii etc., care au și un rol deosebit în interconectarea și interacțiunea dintre emisfera stângă și emisfera dreaptă. Impactul neurotransmițătorilor este unul important și necesită atenție sporită din partea exponenților și executorilor (pedagogi), strategiilor prevăzute de politicile educaționale (Anexa 8).

Toate aceste aspecte neurobiologice conduc spre un *fenomen-cheie* în eficientizarea procesului educațional – *înțelegerea*. A înțelege o nouă informație înseamnă a o raporta la o schemă reprezentată mental, a o integra cu cunoștințele deja existente. Neînțelegerea unei informații sau perceperea fragmentară a informației prezentate duce la o corelare slabă cu structurile mentale deja existente și, evident, la o memorare foarte slabă a informației. Ea practic nu intră în zona de interes a subiectului învățării. Elevii care citesc un *text științific* sau care ascultă un profesor, indiferent de aria curriculară, trebuie să înțeleagă, relaționând ceea ce citesc cu ceea ce știu, iar acest lucru necesită o muncă activă și constructivă [43] din partea lor și a pedagogului. Problema înțelegerii unui text științific sau a unei informații este că în cazul dat nu se face apel la structurile cognitive formate și reprezentările existente. În cazul învățării științelor, elevii nu au la dispoziție schemele științifice, care ar sta la baza înțelegerii informațiilor noi. Pentru a înțelege textul sau limba vorbită (într-un anumit context educațional sau arie curriculară), trebuie să ne raportăm la schemele de înțelegere a elevilor. Scopul predării științelor, indiferent de aria curriculară, este să ofere *scheme noi pentru înțelegere*, scheme care încă nu se află în repertoriul elevului. *Elevul în cazul dat este în dificultate de a înțelege textele și lecțiile care transmit informații absolut noi ca și conținut, dar și ca aplicabilitate teoretico-practică*. Incompetența pedagogilor, neacceptarea realității existente și necunoașterea sau neluarea în calcul a importanței aspectelor neurobiologice în educația elevilor reprezintă sursa multor dificultăți actuale ale elaborării și valorificării curriculumului școlar. S-a observat că textele destinate elevilor din gimnaziu și liceu oferă în exces vocabular nou pe pagină, pe când în textele la limbi străine cuvintele/ conceptele noi sunt deja cunoscute elevului, adică ele funcționează deja în schemele reprezentate mental, comparativ cu alte texte noi, la alte discipline școlare, unde vocabularul științific nu este reprezentat mental de către elev.

I. Neacșu menționează că este o necesitate stringentă ca cercetătorii din domeniul neuroștiințelor, științelor cognitive și cercetătorii practicieni din științele educației să colaboreze, pentru a clarifica și lichida aspectul descris [43, p. 70].

În această ordine de idei, elevii, studenții și oricine altcineva care învață, înțeleg materialul numai relaționând informațiile primite cu schemele de cunoștințe mentale dezvoltate în prezent. Informațiile prezentate la lecții, cursuri etc. sunt asimilate conform structurilor de cunoștințe existente, care diferă de structurile de cunoștințe pe care curriculumul este destinat să le transmită. Deși elevii nu au încă scheme mentale asemănătoare experților, ei totuși posedă anumite scheme pentru înțelegerea lumii fizice, biologice și sociale, pedagogice sau psihologice etc. Acest lucru asigură o anumită înțelegere și asimilare a conținuturilor curriculare. Din neînțelegerea textului științific reiese o altă problemă legată de cum diferă schemele studenților, elevilor de cele ale experților, adică a profesorilor. *Cunoașterea științifică* contribuie la modificarea schemelor științifice, care se schimbă în cursul dobândirii mai multor cunoștințe științifice [61]. În opinia noastră, răspunsul la această problemă este evident și constă în *modificarea schemelor științifice* prin facilitatea cunoașterii științifice, ce nu poate fi realizată altfel decât prin *alfabetizare și educație științifică*, dezvoltare a GȘ, ceea ce ar trebui să devină prioritatea principală a politicilor publice educaționale la nivel național și internațional.

Perspectiva dezvoltării gândirii științifice orientată cu precădere spre neuroeducație ca o disciplină relativ nouă, încearcă să îmbine neuroștiința, știința dezvoltării cognitive, psihologia și pedagogia /educația împreună, pentru a crea o strategie eficientă de îmbunătățire a cunoașterii, îmbunătățire a gândirii și pentru a produce schimbări în plan comportamental și atitudinal al elevilor.

Pentru a sublinia dimensiunea pragmatică de dezvoltare-eficientizare a GȘ la pedagogi, vom apela la două dintre cele mai concrete și comprehensive clasificări ale componentelor profesionale/ didactice [45]. Astfel, cercetătoarea **A. Dragu** precizează ca decisive în profesia pedagogică sunt următoarele competențe: **de politici educaționale**, validate la nivelul relațiilor dintre finalitățile macro- și microstructurale; **morale**, validate la nivelul relațiilor dintre calitatea proiectului didactic, calitatea mesajului educațional, calitatea comportamentului de răspuns al celor educați; **psihologice**, validate la nivelul relațiilor dintre densitatea informativă și rezonanța afectivă a acestora; **profesionale**, validate la nivelul deschiderii față de problematica autoperfecționării în domeniul specialității; **sociale**, validate la nivelul responsabilităților asumate [Ibidem].

Încă o abordare concretă, expusă în alt mod, dar care consonează cu cea precedentă și este utilă, o atestăm la **I. Jinga**, care delimitează trei competențe esențiale necesare cadrului didactic, și anume:

- **Competența de specialitate:** cunoașterea conținuturilor predate; capacitatea de a stabili legături între teorie și practică; capacitatea de înnoire a cunoștințelor în consens cu noile achiziții ale științei.
- **Competența psihopedagogică:** capacitatea de a cunoaște copiii și de a lua în considerare particularitățile lor de vârstă și individuale la proiectarea și realizarea activității instructiv-educative; capacitatea de a proiecta și realiza optim activitățile instructiv-educative (precizarea obiectivelor, selectarea conținuturilor, elaborarea strategiilor de instruire, crearea unor situații de învățare adecvate, elaborarea strategiilor de evaluare etc.); capacitatea de a-i pregăti pe copii pentru autoinstruire și autoeducare.
- **Competența psihosocială și managerială:** capacitatea de a organiza copiii în raport cu sarcinile instruirii și de a stabili responsabilități în grup; capacitatea de a stabili relații de cooperare, creând un climat adecvat în grupul de elevi, de a preîntâmpina și soluționa conflictele; capacitatea de a-și asuma responsabilități; capacitatea de a orienta și coordona, îndruma și motiva, de a lua decizii în funcție de situație [Apud 45, p.77-78].

La diverși cercetători [45; 153; 156 etc.] atestăm variate clasificări ale competențelor pedagogice/ profesionale, noi însă, ca element fundamental în conturarea profilului și portretului profesional al studentului-pedagog, acceptăm structura sintetizată a competențelor propusă de I. Jinga. Totodată, venim cu o completare la cele trei competențe cu a patra, pe care am numit-o **competența autoactualizării profesionale prin dezvoltarea-eficientizarea GȘ și perfecționării-trăsăturilor de personalitate** și pe care o explicăm mai jos.

Formulând competența nominalizată, am plecat de la o idee tranșantă a lui **T. Brian** în conformitate cu care *dezvoltarea gândirii științifice pornește de la un proces de transformare a personalității proprii, a gândirii în general, abordate prin prisma perseverării și a flexibilității* [15, p. 331]. Bineînțeles că dezvoltarea gândirii științifice are loc prin schimbări de personalitate legate de consolidarea încrederii în sine și a respectului de sine, care stau la baza comportamentului asertiv, determinând persoana să se afirme prin restructurarea fundamentului teoretic și aplicativ al instruirii și procesului de formare a personalității sale. În acest context, menționăm că noile tendințe și descoperiri științifice din domeniile psihologiei, sociologiei, antropologiei și neurobiologiei (științele care se ocupă cu studiul structurii, funcționării, dezvoltării genetice, biochimiei, fiziologiei și patologiei creierului, sistemului nervos și comportamentului uman), precum și apariția și dezvoltarea *gândirii laterale ca parte a gândirii științifice*, au un impact direct și incontestabil asupra îmbunătățirii calității cercetărilor și a elaborării fundamentelor

teoretico-aplicative; a determinării strategiilor și tehnologiilor pentru dezvoltarea gândirii științifice în toată complexitatea lor atât la elevi, cât și la cadrele didactice și managerii din domeniul educației.

În acest cadru de referință, urmează să specificăm importanța personalității, a trăsăturilor acesteia, de care depinde, în mare măsură, dezvoltarea și eficientizarea GȘ.

Personalitatea umană, ca și construct teoretic ce reflectă o realitate psihologică extrem de complexă și cu determinări multiple este greu de definit în mod exhaustiv, numărul definițiilor depășesc cifra de o sută. Cele mai multe din ele dezvoltă o concepție integrativă și dinamică, relevând caracterul specific uman, unitar și sintetic al personalității, legătura ei strânsă cu conduita, determinarea ei biologică și socială [27, p. 53]. De aceea este necesar de a efectua câteva precizări conceptuale cu privire la *trăsăturile de personalitate* ale cadrului didactic care posedă nivel înalt al gândirii științifice.

Nu vom trece în revistă toate aspectele de ordin psihologic în interpretarea structurii personalității umane, acestea fiind un subiect de discuție separat și mult mai amplu. Ne vom referi, cu precădere, la teoriile ce reflectă în sine aspectul psihoeducațional, oprindu-ne la *perspectiva umanistă*, abordată de **G. Kelly**, care se încadrează în orientarea pedagogică de dezvoltare a gândirii științifice la cadrele didactice, la fel ca și *perspectiva configuraționistă*, susținută de **J. P. Guilford**, pentru care *unicitatea personalității rezultă din modul concret de organizare, structurare și interrelaționare a trăsăturilor și nu din numărul lor*. J. P. Guilford a identificat aproape 100 de factori, majoritatea de natură intelectuală, care determină formarea personalității [Apud 352].

Totodată, factorii de natură cognitivă, intelectuală, atitudinală o găsim și în teoriile lui **G. Allport** cu privire la structura trăsăturilor de personalitate, unde, pe lângă suportul atitudinal și motivațional, el dispune de astfel de elemente esențiale ca: gândirea, reflexivitatea, intenționalitatea [1], idee relevantă dezvoltată și în teoria dobândirii competențelor, propusă de **R. White** [17, p. 45].

Așadar, sub raport aptitudinal, inteligența ca subsistem rezultativ-productiv al personalității are un rol important în formarea gândirii științifice, deoarece facilitează implicarea subiectului uman în diverse activități, pe de o parte și permite finalizarea cu succes a unui singur tip de activitate, pe de altă parte [142]. În acest sens, menționăm că ideea dată o putem identifica în mai multe cercetări ale lui: A. Binet, J. P. Guilford, E. L. Thorndike, D. Hebb și R. Cattell Fr. Paulhan, H. Gardner, J. Baron, D. Goleman, S. Hein, J.D. Mayer, P. Salovey, și J. Segal, R. Sternberg [56; 101; 119; 154; 355; 362 etc.].

În contextul analizelor operate aici ne interesează însușirile fundamentale ale personalității cadrului didactic ca om de știință, ca profesionist erudit, expert, creator și savant, care îmbină abordările inter- și multidisciplinare în activitatea sa (S. Mehedinți, M. Dogan și R. Pahre), aspect ce conduce la creativitatea acestuia [Apud 79]. O însușire fundamentală a personalității pedagogului adevărat este anume creativitatea ce implică comportament și activitate educațională inventivă, originală, dezvoltând într-un mod inedit variate produse creative de o evidentă noutate și o valoare semnificativă pentru procesul educațional. Creativitatea implică factori energizanți ce incită la acțiune, precum trebuințe, motive, înclinații, aspirații, convingeri și, în mod special, nevoia de progres, de o continuă autoactualizare, dezvoltă și menține curiozitatea epistemică, entuziasmul, care înseamnă interes, pasiune și conștiinciozitate. De altfel, creativitatea implică formele, operațiile și sistemele operatorii deschise, pe cele de tip euristic, necesare dezvoltării gândirii științifice, activează formule logice noi, anumiți algoritmi de procesare a informației; implică repertorii nelimitate ale procedeelor imaginației, orientate spre descoperire și invenție, transfer și modelare.

În consens cu ideea expusă, **H. Selye**, abordând personalitatea omului-cercetător sub raport atitudinal din perspectiva normelor morale și etice, face o precizare importantă, prin evidențierea unor *trăsături distinctive morale și sufletești*, ca: *entuziasmul și perseverența, originalitatea, inteligența, calitățile etice, contactul cu natura, contactul cu oamenii, curiozitatea, neliniștea și interogația, nevoia de a răspunde prin descoperiri științifice la propriile interogații*, deschiderea spre noi cunoștințe și realizări [151, p. 50-52].

În acest consens analitic constatăm că există numeroase implicații practice ale *deschiderii ca o trăsătură-cheie* pentru persoanele profesioniste cu *stil predominant de gândire științifică*. În primul rând, *deschiderea* are relevanță pentru planificarea carierei atât pentru cadrele didactice, studenții-pedagogi, cât și pentru elevii din școală. *Deschiderea* este în general calea spre autoactualizare, care conferă persoanei posibilitatea de dezvoltare personală și reprezintă o caracteristică de bază a cadrului didactic perseverent și, totodată, eficient din punct de vedere al profesionalizării și orientării spre calitatea predării, educației etc. Aceasta din urmă oferă cadrului didactic posibilitatea de a forma personalități și colective de elevi gânditori, uniți în jurul unui scop științific, având posibilitatea de a interveni de timpuriu în cultivarea interesului față de știință și față de valorizarea ei în viața personală și socială.

În baza studiilor realizate, putem menționa că este nevoie de cercetări profunde axate pe investigarea subiectelor legate de dezvoltarea gândirii științifice la diferite etape de vârstă și formarea științifică a elevilor, dar și a cadrelor didactice ca promotori ai dezvoltării gândirii științifice la elevi. Pentru ca un elev să ajungă un bun gânditor cu potențial înalt, cu capacitate de creație științifică aceste particularități ar trebui să fie inerente.

Ideile expuse sunt susținute de cercetările lui **R. J. Sternberg**, care postulează că noile descoperiri științifice necesită dispoziție și preferință pentru implicare, antrenând abilități intelectuale, cunoștințe și motivație, la fel ca și capacitatea de rezolvare a problemelor. Autorul caracterizează aceste dispoziții drept *stiluri de gândire* [356], menționând că *cunoașterea* este o resursă distinctă și interconectată în *construcția abilităților intelectuale*, împreună cu creativitatea, stilurile de gândire, personalitatea, motivația și mediul. R. J. Sternberg a etichetat aceste șase atribute drept **Teoria investiției**, deoarece, în opinia autorului, investiția presupune că individul face o alegere conștientă de a vedea un rezultat final în scopul realizării persoanei. Prin urmare, R. J. Sternberg clarifică faptul că atributele din teoria investițiilor sunt „input-ri” ale rezultatului unui proces creativ [Apud, 88, 356].

Pentru a susține ideea analizei și interpretării dimensiunii pragmatice a profesionalizării cadrelor didactice la etapa formării inițiale a fost conturat **Portretul profesional al studentului-pedagog ce posedă gândire științifică** [119]. Investigațiile realizate au permis să identificăm structura acestuia, care constă în: *implicarea sporită în acțiuni de cercetare și implicarea colectivă în desfășurarea unui studiu; capacitatea de a aborda, impune și argumenta propriul punct de vedere; acționarea rapidă și asumarea riscurilor; încrederea în sine; optimismul, educație și coerență morală; preferința pentru diversitate și nou; capacitatea de a intra în esența problemei; axarea pe învățarea activă și constructivă, metacogniție etc.; toleranță și înțelegere; manifestarea independenței în acțiune; capacitatea de a fi autocritic, dispus să experimenteze; deschiderea și receptivitatea la nou; preferința pentru activități complexe și creative, demonstrarea curiozității intelectuale și interesului pentru profesia aleasă; înțelegerea și urmarea procesului învățării autodirijate și a autoactualizării permanente etc.* [99].

După cum se poate observa, calitățile descrise sunt elemente definitorii ale profesionalizării cadrului didactic din perspectiva promovării unor valori științifice autentice în sistemul educațional.

Evident că trăsăturile enumerate trebuie să fie proprii și cadrelor didactice cu experiență. În ambele cazuri, elementul comun important este **deschiderea către nou și inovație**, care creează condiții pentru diferite perspective, *idei, oameni, situații și predispunere la o gamă largă de gânduri, sentimente și noi strategii științifice de rezolvare a problemelor*. Deschiderea implică, în primul rând, un stil de răspuns eficient în abordarea sau evitarea unor noi idei, oameni sau situații [263, p. 300].

În contextul celor relatate, prezentăm grafic **Portretul profesional al studentului-pedagog ce posedă gândire științifică** (Figura 3.1).

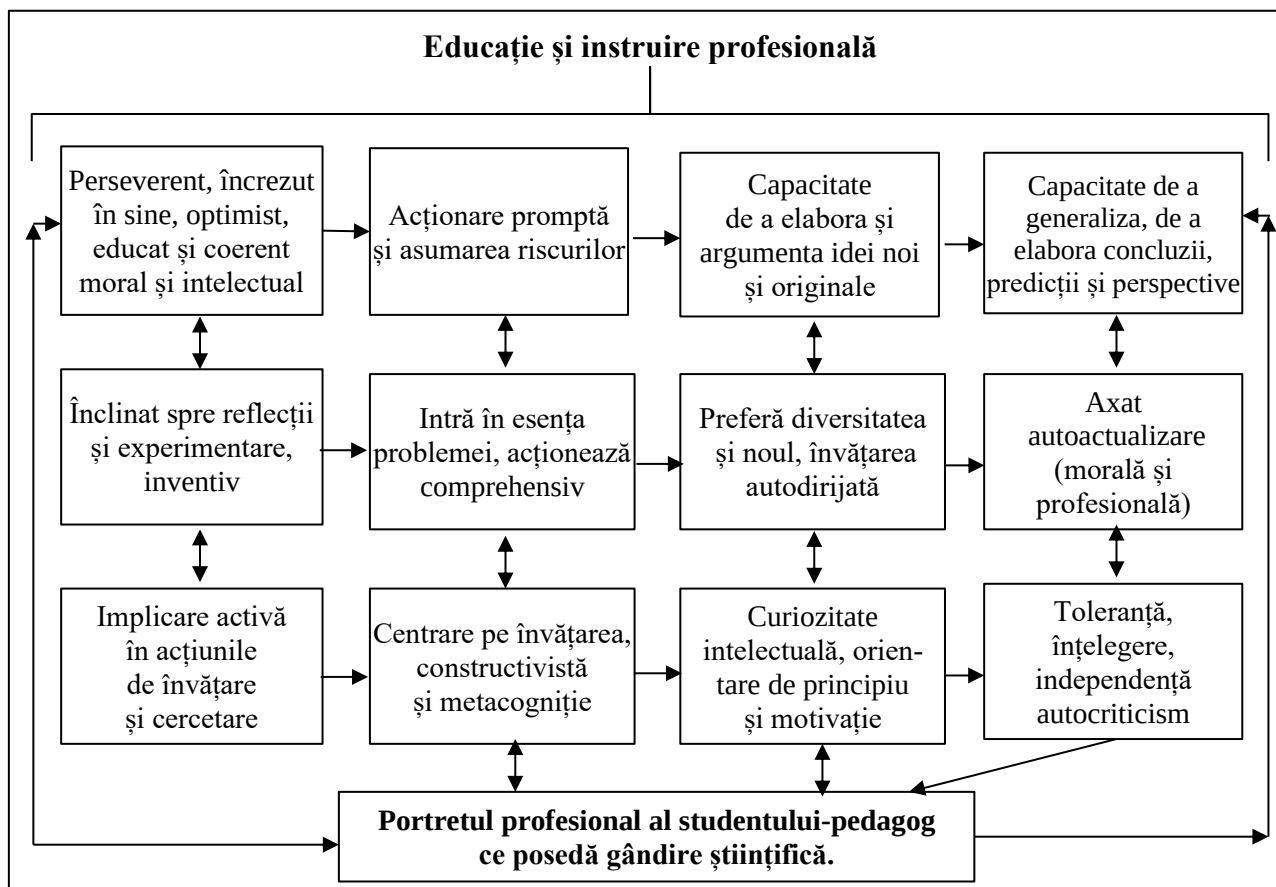


Figura 3.1. Portretul profesional al studentului-pedagog ce posedă gândire științifică

Trebuie să menționăm că în acest portret se încadrează și pedagogii care deja activează în domeniul educațional. Reieșind din coordonatele epistemologice și plecând la convergențele pedagogice modelatoare (Capitolul 2), incontestabil că am putea dezvolta și completa acest instrument cu un șir de calități distincte ca: *deprinderea de a gândi științific; capacitatea de proiectare și elaborare a curricula disciplinare; capacitatea operațional-acțională de elaborare și aplicare a strategiilor, tehnologiilor didactice; capacitatea de autoevaluare și evaluare eficientă și obiectivă a competențelor elevilor etc.*

În diversitatea direcției de cercetare, ne propunem să conceptualizăm autoperfecționarea cadrelor didactice în contextul îmbunătățirii gândirii științifice și a valorificării acesteia în viața de zi cu zi și în activitatea profesională pe tot parcursul vieții. În acest scop, este rațional să examinăm impactul factorului nativ/ ereditar prin reactualizarea înțeleșurilor fundamentale ale *Teoriei biologice a enneatipurilor/enneagramelor* [34; 152; 214], pe care le-am corelat cu pozițiile de bază ale *teoriei educației cognitive* [71], a *teoriilor constructiviste ale învățării* [37], (teoria constructivismului cognitiv/ J. Piaget; teoria constructivismului social/ Л. С. Выготский, ce au stat la baza fundamentării paradigmei cognitiv-constructiviste în pedagogie); dezvoltarea

nivelurilor sistemului cognitiv uman și impactul teoriei autoeficienței și a mediilor socio-educative, adică a instituțiilor de învățământ, inclusiv a celor de profesionalizare, ceea ce ne orientează spre evidențierea importanței oportunităților și posibilităților autoperfecționării cadrelor didactice în vederea eficientizării dezvoltării gândirii științifice.

În această perspectivă, este important să subliniem că autoperfecționarea cadrelor didactice ca proces de sporire a profesionalizării și dezvoltării condiției umane și de specialitate implică cunoașterea și valorificarea potențialului acestora în toate aspectele vitale, psihologice, morale, sociale, metodologice și pedagogice. În ceea ce privește profesionalismul și eficiența cadrelor didactice, există cerințe sociale sporite (din partea statului, comunității și a părinților). După cum am menționat, la baza procesului vizat se află dezvoltarea *sistemului cognitiv al individului* (descriș anterior în cele patru niveluri: nivelul I – cunoștințe; nivelul II – procesare; nivelul III – algoritmic-reprezentare; nivelul IV – implementare și dezvoltare a gândirii științifice) prin completarea și perfecționarea fiecărui nivel. Mai mult ca atât, astăzi nu putem neglija dezvoltarea *gândirii științifice cu privire la cotidian, în viața de zi cu zi* [9], a *gândirii laterale* [214], a *gândirii profesionale* etc. În viziunea noastră, aspectul dat necesită o abordare sistemică, însă dezideratele expuse pot fi analizate și ca elemente independente, pentru a spori profunzimea cercetărilor și observațiilor asupra funcționării interconexiunilor: *gândire – gândire științifică – gândire profesională – gândire de zi cu zi – gândire laterală – creativitate – eficiență – performanțe profesionale și existențiale*. În acest context, apare o interogație rezonabilă, oare în ce măsură componentele nominalizate pot contribui la eficientizarea gândirii științifice a cadrului didactic? Astfel, într-un sens mai larg, ***gândirea de zi cu zi*** este centrată pe cunoașterea și explorarea particularităților gândirii despre sine, despre alții, despre sine în comparație cu alții, alegerea comportamentelor și acțiunilor în prezent, corelarea trecutului cu prezentul și viitorul, evitarea stării de suspensie cognitivă etc. [9]; ***gândirea laterală*** este provocatoare de noi idei și soluții; ea asigură generarea multor abordări alternative în soluționarea problemelor, asigură schimbarea metodelor în atingerea scopului [214] etc. ***Gândirea profesională***, fiind axată pe științificitate, elaborarea ipotezelor în cadrul profesiei, valorificarea conceptualizărilor, căutarea soluțiilor potrivite în procesul de învățare-predare-evaluare, managementul educațional, de fapt, le incumbă pe ambele, desigur, incluzând și pe celelalte elemente specifice gândirii științifice. Deci, fiecare persoană, indiferent de vârstă și profesie, necesită dezvoltarea și exersarea gândirii științifice, cu atât mai mult pedagogul, care, de facto, este *modelatorul sufletelor umane*. Așadar, numai forța inteligenței, culturii pedagogului și înțelegerea specificului, posibilităților, rezultatelor dezvoltării gândirii științifice, cunoașterea și explorarea componentelor acesteia, poate orienta cadrul didactic spre atingerea

obiectivelor, conținutului și finalităților concrete ale procesului instructiv-educativ, care ar deveni un suport eficient și real pentru autoeducație, autoperfecționare și remodelarea continuă a formării sale inițiale, devenind unul din fundamentele teoretico-practice autentice a devenirii complet-umane în secolul XXI [35; 37; 38 etc]. Plecând de la aspectele menționate, propunem unele strategii pentru autoperfecționarea cadrelor didactice în direcția vizată, dar nu înainte de a evidenția ***oportunitățile sociopsihopedagogice ale eficientizării gândirii științifice la acești specialiști***. În acest sens, ***precizăm oportunitățile sociopsihopedagogice, delimitându-le în două condiții-trasee, unul liber, personal de parcurgere a autoperfecționării în aspectul vizat prin autoevaluarea, planificarea și desfășurarea acțiunilor de eficientizare a dezvoltării gândirii științifice*** (studiere și lecturare a literaturii consacrate, accesarea și studierea materialelor de pe site-urile tematice și științifice, asistarea la activitățile colegilor și schimbul de experiență, participarea la seminare și conferințe științifice etc.) și ***altul instituționalizat, întemeiat și administrat oficial, inițiat și desfășurat sistematic de instituțiile superioare de învățământ prin organizarea studiilor de licență, masterat, a cursurilor de formare continuă, a doctoratelor și postdoctoratelor*** etc. Experiența avansată demonstrează cunoscutul fapt că, în esență, ambele condiții-trasee există și pot funcționa concomitent, eficient, completându-se și dezvoltându-se reciproc, ceea ce observăm în realitatea pedagogică și nu numai. În realitatea personală, în cotidian, cadrul didactic, în funcția și rolurile sale sociale de soț/soție, familist, părinte și cetățean are nevoie de autoperfecționare, deschidere, eficiență pentru realizarea scopurilor sale și scopurilor învățării permanente, adică pe tot parcursul vieții [35; 37].

Logica studiului nostru ne conduce spre fundamentarea științifică a strategiilor, obiectivelor, conținuturilor și finalităților concrete ale procesului de autoperfecționare, eficientizare a dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice. Astfel, vom aborda o teorie, care a fost reconsiderată, reactualizată și experimentată cu succes de către cercetătorii americani, europeni și ruși în managementul resurselor umane și business – ***teoria enneatipurilor/ enneagramelor*** [214]. Aceasta are la bază ***factorul biologic***, adică adepții acesteia, în afară de explorarea celor doi factori importanți, care contribuie la formarea personalității umane, mediul și educația, se mai conduc de particularitățile moștenite și specificul influenței sistemului endocrin asupra dezvoltării psihofizice și intelectuale ale omului. În această ordine de idei, ***ținem să remarcăm faptul că nu diminuăm, nici într-un caz, influența mediului și a educației, însă accentuăm momentul-cheie: doar cunoașterea și valorificarea sistemică și calitativă a potențialului nativ/ biologic al omului, prin intermediul educației, perfecționării eficiente și a mediului potrivit, bazându-ne pe specificul vârstei, ne poate asigura dezvoltarea eficientă a gândirii la general și a gândirii științifice în special***. Întrucât ne interesează profesionalizarea cadrelor didactice prin autoperfec-

ționare și eficientizarea dezvoltării gândirii științifice la sine și la elevi, vom folosi *Teoria enneatipurilor* ca un instrument practic, apelând la accepțiunile și observațiile consistente și concludente ale cercetătorilor: *Г. И. Гурджиев, П. Д. Успенский, Cl. Naranjo, R. Kollin, J. G. Bennett, S. Zannos, H. Palmer, П. Луцовский etc* [Apud 214, p. 9]. În viziunea noastră, anume *teoria enneatipurilor* oferă o tipologie maximal obiectivă și universală a dezvoltării personalității umane, având la bază un substrat experimental și observațional solid, care a trecut *proba timpului*, la fel, având anumite tangențe cu alte teorii și clasificări, ca de exemplu: *teoria dezvoltării gândirii, teoria constructivismului cognitiv/ J. Piaget; teoria inteligențelor multiple/ H. Gardner, 1983, cu teoria modelului stadial de dezvoltare morală a lui L. Kohlberg etc.* [37; 143].

Credibilitatea acestei teorii a fost testată, circa 11 ani, de cercetătoarea Larisa Cuznețov, fiind valorificată în activitatea sa pedagogică, inclusiv în funcția și activitatea de psiholog școlar și consilier familial [37, p. 111]. Teoria nominalizată, explorată atent și adecvat, poate ajuta în lichidarea unor dificultăți personale, distorsiunilor comportamentale și eficientizarea cunoașterii și dezvoltării potențialului psihofizic și intelectual atât a pedagogilor cât și a discipolilor. Din aceste considerente, prezentăm foarte succint și esențializat *teoria enneatipurilor*, care a fost fundamentată și elaborată în baza următoarelor premise-afirmații:

- este construită nu numai pe legitățile dezvoltării psihicului, intelectului uman, ci și în conformitate cu observațiile științifice de durată, cu noile descoperiri și realizări în *neuroștiințe și fiziologie despre structura și funcțiile creierului; în endocrinologie - despre funcțiile sistemului endocrin și impactul acestuia asupra dezvoltării și sănătății persoanei;*
- teorie care are rădăcini mai vechi, profund și sistemic studiate de tandemul științific *Г. И. Гурджиев și П. Д. Успенский*, apoi a fost dezvoltată și completată în baza ultimelor descoperiri interdisciplinare, realizate de un șir de savanți și practicieni, în frunte cu *H. Palmer, Cl. Naranjo, S. Zannos etc.*;
- teorie ce se deosebește printr-un algoritm exact de determinare a tipului personalității umane, care indică posibilitățile și strategiile autoperfecționării și dezvoltării ulterioare a individului;
- teorie ce asigură persoanei cunoașterea particularităților psihofizice individuale și a condițiilor de dezvoltare și autoperfecționare în perspectivă;
- cunoașterea enneagramelor și a propriului enneatip permite persoanei să-și regleze activitatea sa de comunicare și interrelaționare cu semenii (în familie, școală, la serviciu etc.);
- asigură obținerea unei dezvoltări superioare în ceea ce privește conștiința, cogniția, conduita și sănătatea, contribuind la armonizarea și formarea unității dintre corp, suflet și minte [Apud, 37].

Conform acestei teorii, oamenii se clasifică în 10 enneatipuri, care posedă un șir specific de trăsături, structurate într-un tablou general și sintetizat în baza algoritmului de determinare a tipului personalității.

Algoritmul determinării enneatipului persoanei conține cinci indicatori de bază: constituția individului; glanda endocrină dominantă; comportamentul, specificul și tipul gândirii; trăsăturile individuale de caracter și comportamentul. Totodată, este conturată dezvoltarea ulterioară, adică, posibilă în viitor [214, p. 21-24]. Întrucât ne interesează tipul gândirii și dezvoltarea acestuia, am schimbat cu locul acest indicator în clasificarea propusă. Așadar, prezentăm cele zece enneatipuri, structurate și esențializate de noi într-un tablou generalizat de sinteză, după cum urmează:

Tipul I. Gândire critică. Predomină glanda endocrină, pancreasul. Constituția corporală astenică, asociată cu o linie dreaptă. **Caracter: pasiv-negativ.** Comportament: rezervat, sobru, autocritic, inovativ, idealist; limbaj laconic, dur în vorbire și acțiuni, înclinat spre izolare, iubește a oferi sfaturi, este categoric, are viziuni proprii referitoare la toate aspectele vieții și activității sale etc.; este un mare moralist, manifestă pragmatism, atitudine negativă, critică față de tot (deseori nejustificată); totodată este sensibil la stres și dispune de educabilitate dificilă. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe dezvoltarea pozitivismului, voinței, flexibilității și a capacității de control și dirijare a comunicării și relaționării, a conduitei, a emoțiilor, acțiunilor și faptelor sale.

Tipul II. Gândire variativă. Predomină glanda tiroidă. Constituția corporală asociată cu un *triunghi isoscel răsturnat* (partea de sus a corpului este voluminoasă, cea de jos – scundă). **Caracter: activ-negativ.** Comportament: activ, energic, vioi, vesel, curios, original, comunicabil. Tip inovativ, capacități manageriale evidente, de lider; posedă intuiție și persuasiune, este ușor educabil; limbaj expresiv, vorbește repede și tare, este încrezut în sine, se consideră cel mai versat în toate. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe cultivarea trăsăturilor moral-volitive și a pozitivismului, dezvoltarea controlului emoțiilor; de fortificat conduita onestă, corectitudinea în relaționare și de învățat a stima munca și părerea altor persoane.

Tipul III. Gândire imaginativă. Predomină epifiza. Constituția corporală normostenică, dar asociată cu o *clepsidră* /mijloc, talia îngustă. **Caracter: activ-pozitiv.** Comportament: activ, axat pe pozitivism, vivace, artistism, limbaj expresiv, grijă exagerată pentru exteriorul și imaginea sa; ușor educabil, percepe lumea în imagini; este orgolios, sensibilitate sporită, ușor influențabil, capabil de mimicrimie/ prefacere. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa**

este necesar de a pune accent pe dezvoltarea responsabilității, onestității și a empatiei; de lucrat asupra fortificării sferei moral-volitive și a diminuării orgoliului.

Tipul IV. Gândire creativă. Predomină funcționarea glandelor paratiroide. Constituția corporală normostenică, se asociază cu un *triunghi isoscel* cu vârful în sus, dar este înclinat spre supraponderalitate; toracele, partea de sus a corpului este mai suplă, iar cea de jos - mai voluminoasă. **Caracter: pasiv-pozitiv.** Comportament: inert, empatic; inovativ, creativ; limbaj expresiv și plăcut, persoană înclinată spre glume, preferă în toate naturalețea; iubește călătoriile; axat pe plăceri/ hedonist; este capabil de compasiune; posedă educabilitate sporită, manifestă atitudine pozitivă față de tot; receptiv, deseori are o autoapreciere scăzută; poate fi invidios, depresiv etc. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe lucrul cu sentimentul invidiei; profilaxia stărilor depresive; dezvoltarea autoaprecierii și stimularea poziției proactive în viață și activitate prin dezvoltarea voinței.

Tipul V. Gândire analitică. Predomină funcționarea glandelor suprarenale. Constituția corporală asociată cu un *pătrat*. **Caracter: activ-negativ.** Comportament: foarte activ, pragmatic, vivace, energic, hotărât; vorbire și acțiuni ritmice, clare, înclinat spre a ordona / dictat; iubește acțiunile riscante/ adrenalina; stilul sobru, militar în vestimentație; este prieten devotat, cinstit, deschis, autonom; are viziuni proprii pe care le impune foarte insistent celor din jur; manifestă frecvent o atitudine negativă față de viață; iubește munca, este foarte independent. **În educație și autoeducația/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe dezvoltarea pozitivismului, flexibilității și a capacității de a stima oamenii, de a lua în considerație viziunile și opiniile altor persoane. Este necesar de a dezvolta sensibilitatea față de frumos, de a forma atitudinea pozitivă față de viață, realitatea existențială.

Tipul VI. Gândire logică. Predomină funcționarea scoarței glandelor suprarenale. Constituția corporală normostenică, asociată cu un *dreptunghi suplu*. **Caracter: activ-negativ.** Comportament: rezervat, calculat, predomină rațiunea asupra emoțiilor; atent, responsabil, muncitor, înclinat spre depășirea tuturor obstacolelor/ nu cedează în fața greutăților, rezilient; respectă ierarhia și normele morale, limbaj clar și laconic; este perseverent, ager, curajos, loial, modest, axat pe o armonie interioară, *om-compromis*; poate manifesta diplomație, uneori hâtrie. Femeile manifestă o comportare androgină evidentă. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe dezvoltarea pozitivismului, respectării șanselor sociale egale; formarea atitudinii respectuoase față de opiniile altora.

Tipul VII. Gândire panoramică/sistemică. Predomină funcționarea glandei hipotalamus. Constituție corporală hiperstenică, asociată cu un *cerc/ balon rotund*. **Caracter: pasiv-pozitiv.** Comportament: calm, optimist, vesel, vivace, posedă simțul umorului; limbaj dezvoltat

dar lent; acțiuni chibzuite dar deseori prea inerte, abordate din perspectivă sistemică (cu toate acestea consideră că sisteme ideale nu există); este înclinat spre socium, este considerat *sufletul/ nucleul* unei colectivități; manifestă atitudine pozitivă față de tot, posedă capacitate de convingere, *lider-însuflețitor*; este prietenos, receptiv. Dacă este educat insuficient sau greșit poate deveni mincinos, orientat spre excrocherii etc. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe dezvoltarea calităților moral-volitive, pe formarea onestității, corectitudinii și a capacității de autocontrol.

Tipul VIII. Gândire strategică. Predomină funcționarea glandei hipofiză. Constituție corporală asociată cu un *dreptunghi alungit*, ținută fizică corectă, indivizi înalți. **Caracter: activ-pozitiv.** Comportament activ și energic, vivace, spirit de inițiativă, responsabilitate, optimism, axare pe încurajarea altor persoane; axat pe planificare și atingerea scopurilor; este dominant, muncește mult/ workaholic, concentrare asupra activităților, hotărât; limbaj laconic și expresiv; perseverent, volitiv; interesant și original; cinstit, direct, punctual, coercitiv/ înclinare spre a pedepsi; este categoric, uneori dur, dar obiectiv; axat spre atingerea scopului cu orice mijloace, ușor se irită și manifestă mânie etc. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe dezvoltarea capacității de a controla și dirija propriile emoții; a se exersa în alegerea metodelor și mijloacelor demne pentru atingerea scopurilor planificate; alternarea muncii cu odihna.

Tipul IX. Gândire abstractă. Predomină funcționarea glandelor sexuale. Constituție corporală asociată cu un *oval*, înclinare spre corpolență. **Caracter: pasiv-negativ.** Comportament: lent, senzual, conformist, intuitiv, adaptabilitate bună; iubesc plăcerile/ hedonism, se pot camufla ușor, se iubesc, dificultăți de exprimare a emoțiilor, *reci*, distanțați, conflictuali, preferă aventurile amoroase, nu le place să iasă din *zona de confort*; faptele și acțiunile sunt deseori un rezultat al impunerii din partea altor persoane, este inert/ *lenea minții*; manifestă deseori indiferență, încăpăținare, dar se consideră ușor educabili. **În educație și autoeducație/ perfecționarea sa** este indicat de a pune accent pe dezvoltarea activismului, voinței, agerimii și flexibilității gândirii, formarea empatiei și compasiunii, reglarea sferei emoționale, fortificarea trăsăturilor moral-volitive, lichidarea negativismului și încăpăținării.

Tipul X. Gândire existențială. Predomină funcționarea glandei timus. Constituție corporală asociată cu un *trapez*, care are fundamentul mai lat decât partea de sus, aceasta fiind mult mai îngustă. **Caracter: activ-pozitiv.** Comportament: energic, activ, orientare spre variate experimente; este pragmatic, excentric, original, non-conformist; sunt axați pe epataj, pe ceva absolut neobișnuit, preferă călătoriile, deseori vestimentația acestui tip are caracter extravagant, avangardist; sunt impulsivi, creduli, naivi; cred în minuni; axare pe frumos, nu suportă

persoanele neinteresante, plictisitoare; manifestă autenticitate și naturalețe. Pot fi timizi, anxioși, nehotărâți, dau dovadă de lipsă a calităților volitive; se tem de trădare, au viziune proprie referitoare la toate aspectele vieții etc. *În educație și autoeducație/ perfecționarea sa* este indicat de a pune accent pe dezvoltarea sferei moral-volitive, a modestiei, gustului estetic, formarea onestității, corectitudinii și perseverenței; de lucrat insistent asupra fobiilor sale și asupra lichidării anxietății.

În concluzie, putem menționa un moment foarte important, cunoscând particularitățile biologice, tipul și specificul propriei gândiri, a posibilităților dezvoltării personalității sale, pedagogul va fi capabil să ia în considerație informațiile cele mai noi din domeniul neuroștiințelor și să se ralieze la exigențele politicilor statale, a documentelor de politici educaționale și la condițiile postmodernității.

3.3. Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi

Varietatea mare de teorii și strategii ale cunoașterii, învățării și instruirii în pedagogie și psihologie deseori creează anumite dificultăți în elaborarea și explorarea unui construct unitar privind formarea competențelor la nivel de integrare/ transversale, care, presupun dezvoltarea GȘ la subiecții tuturor nivelurilor și tipurilor de învățământ. Din considerentele expuse în capitolele precedente, am analizat și am conceptualizat un șir de teorii din domeniul neuroștiințelor educației (care vizează aspectul nominalizat mai sus), ceea ce a permis să stabilim și să conturăm reperele teoretice ale dezvoltării-eficientizării GȘ – implicație epistemologică ce ne orientează spre elaborarea, fundamentarea și experimentarea reperelor praxiologice, care vor constitui baza tehnologică a modelului pedagogic. Decizia dată este susținută și de postulatul cunoscut conform căruia pedagogia *reprezintă o știință a modelelor* [7; 83]. Totodată, acceptând axioma dată, respectăm și exigența ce traversează emergent neurodidactica [90], care aduce dovezi științifice convingătoare conform cărora orice acțiune educațională (de instruire, învățare-dezvoltare) întreprinsă de educatori/ pedagogi, obligatoriu începe de la cunoașterea și stimularea mecanismelor interioare ale educaților.

Astfel, plecând de la dimensiunile și coordonatele epistemologice, de la conceptualizarea realizată privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ (capitolele 1 și 2) și de la modelele generate de paradigma cognitiv-constructivistă, prin conversie metodologică, am elaborat și explicat structura, organigrama/ schema și conținutul *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi* (Figura 3.2).

Modelul conține două mari componente: *reperele epistemologice și reperele praxiologice, care, împreună, consemnează teoria și metodologia DEGȘ la pedagogi*. Modelul propus reprezintă un construct pedagogic complex, dual și interacțional, în același timp. Argumentele prin care susținem această calificare se regăsesc în următoarele considerente sintetice:

- actul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi este perceput și abordat dual, adică în contextul corelațional cu aceleași acțiuni necesare de valorificat în instruirea studenților, pedagogilor și a elevilor;
- situațiile educaționale în care se află cadrele didactice și elevii sunt create de primii prin implicarea activă a celor educați;
- constructul are caracter analitic, categorial prin esența sa, complex ca structură și orientat spre formare (dezvoltare, eficientizare) ca acțiune și proces în planul realizării;
- dubla/ duala dimensiune a comportamentelor din partea actorilor educaționali interacționează pe axa funcției, proces și scop, încadrate într-un raport de cauză-efect, în care este observabilă corelația și dependența dezvoltării GȘ la elevi și eficientizarea acesteia, inclusiv cizelarea și perfecționarea competențelor pedagogice respective, ce contribuie la autoactualizarea profesională continuă în domeniul vizat;
- misiunea modelului este axată pe formarea competențelor la nivel de integrare prin dezvoltarea-eficientizarea GȘ la ambele părți-actorii procesului educațional în contextual sporirii calității alfabetizării și educației științifice, a formării deprinderilor intelectuale și abilităților metacognitive de învățare pe tot parcursul vieții persoanei.

Evident că modelul propus are o structură deschisă care poate fi dezvoltată și completată.

Modelul este preconizat pentru a îndeplini câteva funcții importante:

- a) *funcția de încadrare* a actorilor esențiali în procesul de dezvoltare-eficientizare a GȘ;
- b) *funcția conceptual-teoretică*, care determină teoriile, concepțiile, abordările științifice care stau la baza epistemologiei dezvoltării-eficientizării GȘ;
- c) *funcția instrumental-reglatorie*, care orientează aplicarea instrumentarului pedagogic în organizarea și desfășurarea acțiunilor procesului de dezvoltare-eficientizare a GȘ la pedagogi (dar și la elevi);
- d) *funcția de informare*, care presupune transmiterea și studierea noilor cunoștințe prin formularea-soluționarea problemelor și orientarea elevilor spre cercetare/ euristică;
- e) *funcția de activizare și explorare a potențialului intelectual* într-un mod optim în dependență de particularitățile vârstei, obiectivului/disciplinei predate etc.;

f) *funcția de stimulare a metacogniției, creativității, inventivității, transferului de cunoștințe în practică* prin valorizarea raționamentului și a tuturor tipurilor de gândire (analitică, laterală, divergentă, convergentă, panoramică etc.).

După cum se poate observa, organigrama modelului reprezintă o schemă structural-organizatorică (Figura 3.2), componentele căreia sunt detaliate și explicate mai jos.

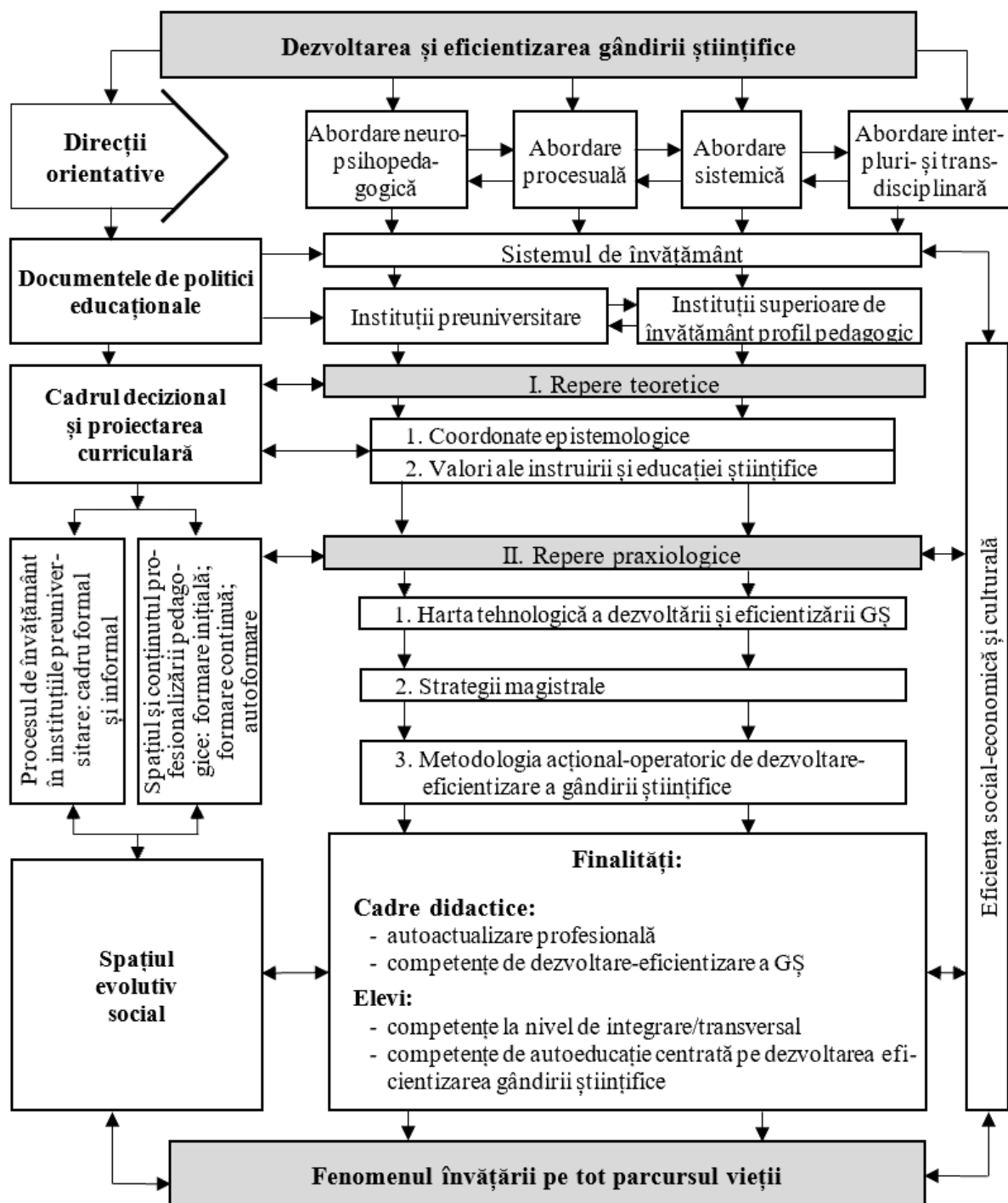


Figura 3.2. Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi

Anticipând descrierea și interpretarea acestuia, considerăm important să menționăm faptul că finalitățile prevăzute au impact evolutiv-social, ele determină eficiența profesională, social-economică și culturală a pedagogului. Analizând structura modelului, conștientizăm că dezvoltarea și eficientizarea GȘ la elevii din instituțiile preuniversitare îi pregătește, de fapt, în contextul abordărilor OECD și al formării competențelor și deprinderilor intelectuale necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții.

Reperete teoretice/ epistemologice sunt elucidate și concretizate în capitolele anterioare. Acestea au fost determinate prin intermediul studiului teoretic în baza analizelor, sintezelor, precizărilor, conceptualizării și generalizării informațiilor în cadrul interpretării și realizării unui șir de raționamente și concluzii.

Reperete praxiologice, incluse în modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi, conțin trei blocuri mari de elemente:

1. Harta tehnologică a dezvoltării și eficientizării GȘ

Cu toate că în teoria și practica educațională întâlnim o mare diversitate de abordări și definiții privind tehnologiile și strategiile, atât didactice, cât și educative, **VI. Guțu** subliniază că *strategiile fac parte din structura tehnologiilor didactice și invers*. Totodată, tehnologia și strategia pot fi privite ca sistem pedagogic integrat. În limba română, termenului **tehnologie** i se **atribuie accețiunea de știință a metodelor și a mijloacelor de prelucrare a materialelor și de ansamblu al proceselor, metodelor, procedeeleor, operațiilor etc., utilizate în scopul obținerii unui anumit produs** [64, pp. 331-332].

Un alt cercetător, V. Mândăcanu, specifică că utilizarea conceptului și fenomenului de **tehnologie** în procesul educațional a constituit o modalitate de eficientizare a activității educaționale și, concomitent, un indicator de maturitate a științei educației. Inițial, acest termen preluat din sursele occidentale se reducea în special la utilizarea și folosirea mijloacelor tehnice în sfera educației [80, pp. 14-15]. Treptat, dezvoltarea și precizarea conceptului de tehnologie a contribuit la aprofundarea explicației fenomenului vizat, care, de fapt, asigură eficiența organizării și folosirii optime a resurselor educaționale de învățare în scopul realizării obiectivelor proiectate. Așadar, studiul și analiza unui ansamblu de viziuni cu privire la tehnologia educațională (N. Bucun [65], VI. Guțu [64], V. Mândăcanu [80], L. Anderson [228], M. Maxmyтов [186] etc.), a permis să evidențiem un aspect-cheie pe care îl valorizăm ca punct de placare în elaborarea **Hărții tehnologice a dezvoltării și eficientizării GȘ**, poziție ce ține de axarea pe o perspectivă sistemică de organizare și structurare metodică a procesului de dezvoltare-eficientizare a GȘ la pedagogi. În esență, elementele constitutive a hărții nominalizate ne-au oferit un set de indici necesari pentru realizarea cercetării experimentale, mai precis, a

etapei de formare a subiecților implicați. Astfel, au fost conturate: *obiectivele generale și specifice, strategiile operaționale, formele, metodele și tehnicile de formare-dezvoltare și verificare/ evaluare a procesorului și rezultatului.*

Definită din perspectivă sistemică, ***Harta tehnologică a dezvoltării și eficientizării GȘ*** conține următoarele elemente:

- ***Obiective/ finalități (obiective Intrări și competențe ca Ieșiri)***

I. La nivel de cunoaștere:

- Identificarea cadrului noțional al GȘ;
- Definirea teoriilor și caracteristicilor GȘ.

II. La nivel de aplicare:

- Analizarea și sintetizarea tipurilor gândirii ce contribuie la dezvoltarea-eficientizarea GȘ;
- Stabilirea interrelațiilor dintre operațiile și formele gândirii;
- Rezolvarea situațiilor/ problemelor și sarcinilor complexe pedagogice cu argumentarea rezultatelor obținute (proiectare, structurare, organizare, monitorizare etc. a acțiunilor educaționale).

III. La nivel de integrare

- Investigarea diverselor aspecte pedagogice și existențiale (teoretice și practice), îmbinate cu formarea concluziilor și perspectivelor de cercetare;
- Caracterizarea și aprecierea valorică a comportamentelor, faptelor, fenomenelor la nivel cotidian/ existențial și la nivel școlar (din perspectiva GȘ);
- Elaborarea ideilor originale cu privire la dezvoltarea-eficientizarea GȘ la elevi, studenți și pedagogi/ practicieni;
- Conceptualizarea și organizarea sistemului de valori ale cunoașterii și învățării elevilor și studenților-pedagogi;
- Comunicarea, relaționarea și acționarea eficientă în echipe care sunt implicate în instruirea, evaluarea educația elevilor; în managementul educațional;
- Elaborarea *Agendelor pentru profesorii debutanți* ce conțin recomandări pertinente în integrarea și adaptarea profesională;
- Realizarea predicțiilor însoțite de argumentări profesionale cu privire la cunoaștere, instruire și educație (se pot propune teme și aspecte variate);
- Determinarea nivelului și caracterizarea propriei autoactualizări profesionale prin intermediul valorificării GȘ.

- **Strategii magistrale**

Aderând la accepțiunea cunoscută în științele educației conform căreia strategia reprezintă o parte din structura tehnologiei didactice, prezentăm acest element foarte succint și esențializat.

Astfel, reiterăm că evidențiem strategiile magistrale pentru a conștientiza mai clar modalitățile generale de abordare și valorificare a procedurilor/ acțiunilor didactice. În această ordine de idei, ne vom axa pe următoarele *Strategii didactice magistrale*:

- a) *promovarea metodologiei centrate pe cel ce învață* (elev, student, pedagog) în sensul angajării acestuia în participarea activă la procesul de instruire; de construire a propriei cunoașterii și a dezvoltării metacogniției, a valorificării tuturor operațiilor, formelor și tipurilor gândirii prin exersarea permanentă în cadrul învățării sau profesionalizării pedagogice;
- b) *promovarea metodologiei centrate pe grup* (grupuri școlare și/ sau academice) în scopul valorizării metodelor interactive și a eficientizării comunicării și inter-relaționării subiecților;
- c) *promovarea învățării prin descoperire și axarea pe aplicarea metodelor euristice și de cercetare* a procesului educațional și a fenomenelor socio-culturale;
- d) *promovarea noilor tehnologii informaționale și de comunicare* cu scopul de a explora eficient calculatorul, sursele Internet în instruire și autoinstruire, stimularea creativității; cercetarea și rezolvarea problemelor și orientarea eficientă a procesului și fluxului acțiunilor pe traseul profesor → elev → calculator și invers;
- e) *promovarea învățării, cunoașterii și desfășurării procesului educațional prin intermediul acțiunilor de raționalizare, inovare și creare, profesionalizare*;
- f) *promovarea învățării pe tot parcursul vieții prin dezvoltarea și eficientizarea GȘ*, având la bază principiile alfabetizării, instruirii și educației științifice.

- **Formele procesuale** reprezintă ansamblul de modalități de organizare, desfășurare și evaluare a dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi.

Evident că au fost utilizate variate forme de muncă în colectiv, în focus-grupuri și individuale. Astfel, s-au dovedit a fi eficiente: *atelierile de creație și inovare pedagogică; atelierile de improvizare și reflecție; conferințele practice; prelegerile cu oponenți; discuțiile de tip „mese rotunde”; probele practice, axate pe soluționarea și elaborarea problemelor pedagogice; activitățile axate pe schimb de experiență* etc.

- **Metodologia acțional-operatorie a dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi** reprezintă ultimul bloc de elemente praxiologice importante și decisive, destinate formării cadrelor didactice. În acest context, considerăm oportun să reiterăm faptul că pentru organizarea-

desfășurarea oricăror activități de instruire și formare rămâne valabilă planificarea și explorarea anumitor forme, metode, strategii etc. Dacă ne referim la esența metodologiei, am preconizat și planificat acest instrument pedagogic în sens extins, mai precis, au fost analizate, gândite și proiectate nu numai metodele concrete pe care le-am utilizat în formarea subiecților, ci am fundamentat științific și am valorizat astfel de elemente ca: *Cadrul noțional al dezvoltării-eficientizării GȘ* (§ 1.1), *Matricea definițiilor GȘ* (Tabelul 1.1, p. 48); *Similitudinile dezvoltării GȘ și corelării teoretice cu nivelurile sistemului cognitiv uman* (Figura 1.3); *Tipologia problemelor, criteriile ce indică succesul, contextul structurarea acțiunilor în dezvoltarea-eficientizarea și consolidarea GȘ* (Tabelul 1.3, p. 61); *premisele neurobiologice, posibilitățile și legile neuropsihologice, convergențele pedagogice modelatoare* (§ 2.1); *coordonatele epistemologice ale dezvoltării-eficientizării GȘ, inclusiv, condițiile psihopedagogice și principiile călăuzitoare a procesului dezvoltării și optimizării GȘ* (§ 2.2 și 2.3).

Întrucât ***metodologia ține de latura executorie a acțiunilor***, în problematica pedagogică vizată ea a clarificat atât aspectele epistemologice, cât a asigurat și structurarea, configurarea și fundamentarea praxiologiei desfășurării eficiente a acestora prin specificarea modulelor, formelor de organizare și a selectării metodelor, procedeele și tehnicilor (Tabelul 3.5).

În ceea ce privește intitularea metodologiei, am decis să utilizăm precizarea *acțional-operatorie* (preluată din teoria instruirii/ didactică [20, p. 244] și neuroștiințe [9090, p. 95]). În viziunea noastră, aceasta corespunde funcției metodologiei care este orientată spre acțiunile și operațiile dezvoltării gândirii, capacităților intelectuale, mecanismelor funcționale ale învățării și cunoașterii umane, fiind centrată pe determinarea metodelor și procedeele care asigură dezvoltarea și eficientizarea GȘ.

Susținând și împărtășind principiul și strategia priorității construcției mintale ale constructivismului cognitiv [72, p. 20], specificăm faptul că metodologia vizată va fi abordată dual, ca *instrument pedagogic de organizare-realizare a procesului dezvoltării și eficientizării GȘ și ca suport operator de eșafodaj al activității mintale de procesare și aplicare a informațiilor, de învățare metacognitivă și cognitiv-reflexivă, de activizare a motivației și conștiinței acțiunilor de gândire comprehensivă* în cadrul formării capacităților și competențelor profesionale.

În astfel de configurație și în accepțiune praxiologică, aceasta urmează structura clasică a metodologiei propuse de **I. Cerghit** [20, pp. 19-20], însă completată și dezvoltată în procesul cercetării experimentale în baza rigorilor neurodidactice [90].

În scopul redării unui format mai compact și comod, am structurat metodologia propusă în Tabelul 3.5, concretizând modulul propus ca reper și aspect pentru dezvoltare și eficientizare, forma de organizare și tipul strategiei pedagogice, care indică ansamblul de metode ce pot fi aplicate.

**Tabelul 3.5. Metodologia acțional-operatorie a dezvoltării
și eficientizării GȘ la pedagogi**

Nr. d/o	Modulul propus	Forma de organizare	Strategii și metode
1	2	3	4
1.	• GȘ în contextul dezvoltării competențelor pedagogice; • Avantajele GȘ și modul în care ne ajută să optimizăm procesul educațional în condiții obișnuite și în situații de criză (pandemie).	Atelier de inovare pedagogică	<i>Strategia centrării pe cel ce învață în îmbinare cu strategia euristică:</i> • Prelegere • Conversații euristice • Metoda studiului individual • Metoda problematizării • Controversa academică
2.	• Competențele dezvoltării-eficientizării GȘ și caracteristicile de bază; • Tipuri de gândire: caracteristici și sferă de aplicare.	Atelier de inovare și creație pedagogică	<i>Strategia explorării realității educaționale</i> • Metoda proiectului • Brainstorming-ul • Conversații euristice • Metoda dezbaterii Phillips-66 • Sinectica • Controversa creativă • Metoda studiului individual
3.	• GȘ în contextul științelor neurobiologice și psihologice; • Modelarea gândirii elevului în mediul școlar (offline și online).	Atelier de informare și modelare	<i>Strategia de activizare și raționalizare a învățării-predării și evaluării</i> • Prelegere cu PPT • Explicație • Exersare • Modelare • Conversații euristice • Sinectica
4.	• GȘ, teoria și praxiologia enneatipurilor: particularități individual-tipologice; • Profilul psihologic al cadrului didactic care posedă GȘ.	Atelier de informare și documentare	<i>Strategia de activizare și raționalizare a învățării-predării și evaluării</i> • Prelegere cu oponenți • Discuții • Brainstorming-ul • Problematizarea • Controversa creativă • Modelarea • Lectura independentă • Tehnici de informare
5.	• Metacogniția și gândirea critică ca și componente esențiale a GȘ; • Valorificarea tehnologiilor informaționale și de comunicare în contextul dezvoltării-eficientizării GȘ.	Conferință practică	<i>Strategia de raționalizare a învățării</i> • Instruirea programată • Algoritmul didactic • Observații rezumative • Aplicarea softului educațional • Modelarea tehnologiilor educaționale

1	2	3	4
6.	• Gândirea laterală ca factor de dezvoltare a GȘ; • Raționamentul științific în contextul gândirii laterale.	<i>Masă rotundă</i>	<i>Strategia axării pe reflecție</i> • Exersare • Modelare • Analize și sinteze • Structurarea informației și elaborarea alternativelor educaționale • Metoda proiectului • Sinectica • Lectura independentă
7.	• Gândirea logică ca fundament praxiologic de dezvoltare a GȘ; • Argumentarea științifică și rezolvarea problemelor.	Atelier de creație și inovare	<i>Strategia euristică</i> • Problematizarea • Conversații euristice • Metoda elaborării și soluționării problemelor • Reflecția • Lectura ghidată urmată de reflecții
8.	• GȘ în contextul predării științelor reale; • Dezvoltarea-eficientizarea GȘ la pedagogi și elevi: tehnologii educaționale.	Atelier de formare și modelare praxiologică	<i>Strategia explorării realității școlare</i> • Povestirea • Explicația • Schimb de experiență • Modelare • Sinectica • Reflecția • Lectura
9.	• GȘ în contextul predării științelor umanistice; • Bazele de optimizare a învățării, instruirii și educației științifice.	Atelier de formare și modelare praxiologică	<i>Strategia explorării realității școlare</i> • Povestirea • Conversația • Explicația • PPT • Problematizarea • Sinectica • Lectura independentă • Metoda proiectului
10.	• Strategii de evaluare a GȘ la elevi și autoevaluare la pedagogi; • GȘ în educația și formarea pe tot parcursul vieții.	Conferință de totalizare	<i>Strategia centrată pe generalizării și concluzii</i> • Modelarea • Reflecția • Prezentarea portofoliului personal la tematica abordată • Studiul individual • Generalizarea și elaborarea perspectivelor personale

Pentru a conferi o notă de autenticitate, dar și pentru a evidenția interdependența dezvoltării GȘ la elevi de profesionalizarea cadrelor didactice din perspectiva dezvoltării și eficientizării GȘ, am decis să elaborăm, după cum am menționat anterior, un model dual care, în primul rând, este destinat formării pedagogilor, concomitent, fiind corelat și cu implicarea elevilor în procesul vizat (sigur simplificând unele aspecte).

În acest context, precizăm că *reperetele teoretice* și *reperetele praxiologice* servesc ca fundament științific al dezvoltării și eficientizării GȘ la ambele tipuri de actori (pedagogi și elevi), diferă doar conținutul, contextul și finalitățile, după cum se poate observa în organigrama modelului (Tabelul 3.2.). Cât privește *spațiul evolutiv-social* și *eficiența social-economică și culturală*, indicate ca elemente ale modelului respectiv, bineînțeles că acestea sunt influențate benefic de interacțiunea funcțională a componentelor de bază elucidate în constructul dat.

Anticipând descrierea și interpretarea experimentului pedagogic, menționăm faptul că valoarea modelului este una preponderent metodologică, întrucât servește ca instrument de orientare, formare, analiză observațională și de înregistrare-evaluare a conduitei (finalitățile obținute) cadrului didactic și a elevilor.

Prin urmare, am configurat un proces de dezvoltare-eficientizare a GȘ la pedagogi, urmărind impactul acestuia asupra elevilor și, de asemenea, au fost determinate, formulate/definite reperetele teoretice și au fost elaborate reperetele praxiologice ale fenomenului cercetat.

3.4. Concluzii la capitolul 3

Premisa cognitiv-constructivistă a dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi se configurează în câteva repere metodologice:

- Reieșind din esența *Educației STEM, dezvoltată în abordarea STEAM*, apoi *STREAM*, care promovează cunoștințele și abilitățile interdisciplinare relevante pentru viață și o economie bazată pe cunoaștere; o societate axată pe colaborare, comunicare, creativitate și gândire critică, au fost analizate și precizate *competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții* din perspectiva DEGS.

- Plecând de la studiul și analiza curricula disciplinare, nivelul învățământului liceal și rezultatele investigației preliminare a liceenilor (248 s.) și a studenților-pedagogi (467 s.), s-a constatat că există un șir de carențe în ceea ce privește valorificarea logicii și coerenței gândirii, a expunerii și argumentării ideilor; realizarea concluziilor, a sistematizării informațiilor; elaborării judecăților și raționamentelor, efectuarea sintezelor, generalizărilor și a previziunii etc.

La studenții-pedagogi s-au observat dificultăți în ceea ce privește utilizarea limbajului științific în domeniul de activitate și a dezvoltării-eficientizării GȘ; realizării reflecțiilor, sintezelor și predicțiilor pedagogice, profesionalizării, conceptualizării, argumentării și fundamentării; valorificării strategiilor euristice în soluționarea problemelor școlare și existențiale, inclusiv în aplicarea întemeiată a metodelor constructiviste.

- Analitic s-au dedus și explicat *predictorii GȘ*, corelându-se cu *valorile-funcții prezente la nivelul emisferelor cerebrale* (Tabelul 3.3.), cu *competențele-cheie ale GȘ înalt dezvoltate*, scoțând în evidență specificul gândirii holistice/ complexe, dezvoltarea căreia denotă funcționarea interconexă și complementară a celor două emisfere, ceea ce asigură capacitatea de focalizare a atenției individului, determinarea/ atribuirea cauzală; diferențierea analitică/ atitudinea tolerantă față de contradicții; percepția schimbării și înțelegerea.

- În aspect pedagogic s-a stabilit perspectiva dezvoltării GȘ la pedagogi, care urmează să fie orientată, cu precădere, spre întemeierea și promovarea ***neuroeducației, care ar îmbina organic științele dezvoltării cognitive, psihologia și pedagogia***. În viziunea noastră, această fuziune creează un *suport metodologic interdisciplinar funcțional*, deoarece, cunoscut și aplicat, poate asigura elaborarea și aplicarea eficientă a tehnologiilor educaționale axate pe dezvoltarea-eficientizarea GȘ la elevi.

- Un alt aspect important îl reprezintă precizarea competențelor pedagogice și redimensionarea acestora în contextul *autoactualizării profesionale* și a determinării legăturii trăsăturilor de personalitate a cadrului didactic în procesul formării inițiale, fapt ce a permis să elaborăm și fundamentăm *Portretul profesional al studentului-pedagog ce posedă GȘ*. Instrumentul propus are un caracter metodologic orientativ și conține 12 trăsături esențiale, precum: *implicarea activă în acțiunile de învățare și cercetare; centrarea pe învățarea creativă, constructivă și metacogniție; manifestarea curiozității intelectuale, orientarea de principiu și motivația; toleranța, înțelegerea, independența și autocriticismul; înclinația spre reflecții și experimentare; inventivitatea; capacitatea de a intra în esența problemei; acționarea comprehensivă; preferința pentru diversitate și nou, învățarea autodirijată; axarea pe autoactualizarea morală și profesională; perseverența, încrederea în sine, optimismul; acțiunea energetică și coerența morală; acționarea promptă/ rapidă și asumarea riscurilor; capacitatea de a elabora și argumenta idei noi și originale; capacitatea de generalizare, de elaborare a concluziilor, predicțiilor și perspectivelor.*

- În cadrul analizelor a devenit evident și clar faptul că GȘ este strâns conectată la *gândirea cotidiană/ de zi cu zi, la gândirea laterală și la cea profesională*, deoarece prima asigură depistarea, înțelegerea și soluționarea problemelor existențiale; a doua – permite

individului să fie inventiv, să elaboreze idei alternative, nestandarde/ originale, iar al treilea tip de gândire, fiind axată pe științificitate, presupune elaborarea și soluționarea ipotezelor, problemelor de specialitate, conferă abilitate cognitiv-constructivistă în abordarea procesului educațional. În acest context, oportunitățile sociopedagogice ale formării inițiale și continue au fost delimitate în ***două condiții – trasee, unul instituționalizat***, întemeiat și administrat oficial, inițiat și desfășurat sistematic de instituțiile superioare de învățământ prin organizarea studiilor de licență, masterat, a cursurilor de formare continuă, a doctoratelor etc. și altul – ***liber, autonom***, de parcurgere a autoperfecționării prin autoevaluare, planificare și desfășurare a acțiunilor independente.

- Câmpurile și aspectele problematice abordate în cercetare au contribuit la determinarea specificului *Teoriei enneatipurilor/enneagrammelor*, care, odată în plus, oferă posibilitatea să cunoaștem mult mai profund importanța factorului biologic nu numai ca potențial cerebral, ci și ca unul endocrin de importanță majoră. Conform acestei teorii, oamenii se pot clasifica în 10 enneatipuri ce posedă un șir specific de trăsături, structurate într-un tablou general și sintetizat în baza algoritmului de determinare a tipului personalității și tipului de gândire. În procesul studiului teoretic am stabilit că teoria nominalizată are rădăcini mai vechi, fiind actualizată, dezvoltată și completată în cadrul neuroștiințelor de către savanții Г.И. Гурджиев; П. Д. Успенский, Н. Palmer, Cl. Naranjo, S. Zannos etc. Algoritmul determinării enneatipului persoanei conține 5 indicatori: glanda endocrină dominantă; constituția individului; tipul gândirii; trăsăturile individuale de caracter și posibilitățile dezvoltării în viitor (recomandări concrete).

- Pătrunderea în esența reperelor epistemologice și configurarea dimensiunii pragmatice a dezvoltării și eficientizării GȘ au asigurat elaborarea constructului pedagogic de bază, intitulat *Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi*, care încorporează reperele teoretice și praxiologice fundamentate din punct de vedere științific. Deci, modelul constă din două componente mari: *reperete teoretice și reperele praxiologice*, care, la rândul lor, conțin un șir de elemente constitutive, ce reprezintă structurile teoretice, metodologice și tehnologia procesului de dezvoltare-eficientizare a GȘ abordate într-un mod dual, destinat pedagogilor și elevilor, astfel, scoțând în evidență dependența calității formării educaților de competența respectivă a cadrelor didactice.

4. COORDONATA EXPERIMENTALĂ A DEZVOLTĂRII ȘI EFICIENTIZĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI

4.1. Nivelul competențelor profesionale ale pedagogilor în contextul dezvoltării și eficientizării gândirii științifice

Cercetarea realizată a fost axată pe explorarea cadrului teoretic, experiențial și experimental al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi, având la bază normativitatea specifică obiectivată în ansamblul de legități, legi, principii și reguli investigaționale. Reperele teoretice determinate și elucidate privind dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la pedagogi și identificarea tendințelor de reconfigurare a procesului educațional din perspectiva confluentei factorilor și condițiilor dezvoltării gândirii științifice la pedagogi și elevi în școală au fundamentat cercetarea aplicativă și ne-au orientat în demararea experimentului pedagogic.

Activitatea noastră prealabilă de cercetare a durat 7 luni și a cuprins un eșantion stratificat compus din 248 s./ elevi din clasele a 12-a de liceu; 195 s./ studenți-pedagogi și 272 s./ studenți-masteranzi, facultatea *Științe ale Educației*, UPSC. Astfel, în total am chestionat 715 subiecți pentru a ne convinge de corectitudinea determinării și formulării temei și problemei de cercetare. Analiza și interpretarea rezultatelor acestuia au fost elucidate în capitolul trei al lucrării.

Experimentul pedagogic de bază a fost unul multinivelar și stratificat, structurat în trei etape: de constatare, de formare și de verificare/ control. S-a lucrat cu tehnica *înainte și după* /*Before-and-After-Method* [36], deoarece aceasta permite depistarea și evidențierea rezultatelor generale/ finale și a celor secvențiale, ceea ce asigură modificarea, corectarea și completarea necesară la timp a programului formativ, a acțiunilor și strategiilor investigative aplicate.

Cercetarea cu implicarea primului eșantion, constituit din 511 subiecți, pedagogi din 224 de instituții de învățământ din Republica Moldova și România (mediul rural și urban) a contribuit la determinarea cunoștințelor și opiniilor privind definirea GȘ, importanța dezvoltării acesteia la elevi și cadrele didactice, precizarea condițiilor, modalităților de formare și eficientizare a GȘ, identificarea trăsăturilor de personalitate cu impact asupra dezvoltării ei.

Tabelul 4.1. Designul experimental al cercetării

Etape	I. INVESTIGAȚIA PRELIMINARĂ
1	2
Obiective	• Identificarea reprezentărilor cu privire la GȘ a cadrelor didactice (Anexa 4); • Analizarea curricula disciplinară și anume a finalităților și a conținuturilor (Anexa 16) • Stabilirea opiniilor și nivelului gândirii științifice la absolvenții liceeni (Capitolul 3) • Evaluarea și valorificarea nivelului gândirii științifice la studenți-pedagogi și masteranzi (Capitolul 3) • Fundamentarea științifică și elaborarea criteriilor, indicatorilor și descriptorilor DEGS și a competențelor de aprofundare a celor patru nivele ale <i>sistemului cognitiv</i> la cadrele didactice; • Elaborarea și validarea instrumentelor de evaluare a nivelului gândirii științifice a cadrelor didactice; • Elaborarea tehnologiilor educaționale de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi.
Loturi explorate în experimentul preliminar	1. Lot independent, format din 511 de subiecți (pedagogi din 224 instituții de învățământ din Republica Moldova și România din mediul rural și urban). 2. Lot independent al elevilor liceeni, clasa a 12-a, format din 248 elevi. 3. Lot independent al studenților-pedagogi, format din 195 subiecți. 4. Lot independent al studenților-masteranzi, format din 272 subiecți.
Termeni de realizare	Semestrul II, anul de studii 2020-2021
Probe aplicate	Chestionar – aplicație de identificare a reprezentărilor cu privire la gândirea științifică; Probele pentru evaluarea și valorificarea gândirii științifice la liceeni, studenți-pedagogi și masteranzi.
Impact și rezultate	- Studiul și analiza prealabilă a reprezentărilor privind gândirea științifică a cadrelor didactice; - Studiul și analiza prealabilă a opiniilor și nivelului dezvoltării gândirii științifice la liceeni; - Studiul și analiza prealabilă a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții-pedagogi; - Studiul și analiza prealabilă a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții-masteranzi; - S-au stabilit direcțiile de dezvoltare a gândirii științifice la cadrele didactice; - S-a elaborat modelul și ansamblul instrumentelor pedagogice de DEGS; - S-au validat instrumentele de verificare a nivelului gândirii științifice la pedagogi.
	II. EXPERIMENTUL DE CONSTATARE
Obiective	• <i>Identificarea nivelului gândirii științifice și a competențelor dezvoltării sistemului cognitiv al cadrelor didactice (cele patru nivele).</i> - obținerea unor informații relevante despre nivelul competențelor și cunoștințelor subiecților înainte de intervenția formativă; - identificarea nevoilor și dificultăților inițiale ale subiecților în ceea ce privește dezvoltarea-eficientizarea gândirii științifice; - planificarea și adaptarea programului de formare și a intervențiilor specifice pentru a forma competența de dezvoltare-eficientizare a gândirii științifice la pedagogi în cadrul experimentului de constatare.

1	2
Loturi experimentale	• I. Formare inițială. Eșantion - 130 studenți-pedagogi de la domeniul de formare <i>Științe ale Educației</i> (formare inițială) de la ciclul I licență, de la toți anii de studiu. • II. Eșantion Formare continuă - 288 de cadre didactice din România și Republica Moldova (femei, n = 275), (bărbați, n = 13), 62 de subiecți provin din zone rurale și 226 din zone urbane, de la diferite instituții de învățământ (nivelul preșcolar, primar, gimnazial, liceal și mediu specializat); 15 sunt cadre didactice de chimie și biologie, 17 cadre didactice de limbi străine, 32 cadre didactice de limba română, 41 educatori, 21 cadre didactice de psihologie, 23 cadre didactice de istorie și geografie, 67 sunt învățători de clasele primare, 10 sunt cadre didactice de matematică și fizică, 11 cadre didactice de informatică, 5 sunt cadre didactice de educație fizică, 46 sunt cadre didactice de diferite domenii de specialitate (139 s. sunt din România, 149 s. sunt din Republica Moldova). • III. Eșantionul format din 288 s. (cadrele didactice au fost implicate în experimentul formativ pe două filiere: de constatare și formare privind dezvoltarea-eficientizarea GȘ și aprofundarea-extinderea sistemului cognitiv)
Termeni de realizare	Semestrul I-II, anul de studii 2021-2022
Probe aplicate	<i>Forme:</i> Chestionar - aplicație de identificare a nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi; <i>Metode:</i> chestionarea, analiza și sinteza, metoda evaluării prin intermediul experților.
Impact și rezultate	- Eșantionarea experimentală; - Au fost realizate investigațiile constatative privind dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi; - Au fost precizate: nivelul dezvoltării gândirii științifice, competențele privind aprofundarea sistemului cognitiv al subiecților investigați; - Au fost finalizate și precizate elementele constitutive ale modelului și instrumentelor pedagogice; - A fost elaborat programul formativ pentru DEGȘ la pedagogi.
	III. EXPERIMENTUL DE FORMARE
Obiective	• Implementarea modelului și tehnologiei de intervenție în vederea dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi;
Loturi experimentale explorate	• Experiment comparativ: 1. Lotul experimental - 144 cadre didactice de la diferite trepte de învățământ, selectate în baza criteriului nivelului de dezvoltare a gândirii științifice (formare continuă) 2. Lotul de control - 144 cadre didactice de la diferite trepte de învățământ, selectate în baza criteriului nivelului de dezvoltare a gândirii științifice (formare continuă) 3. Lotul experimental mixt - 65 studenți-pedagogi de la domeniul de formare <i>Științe ale Educației</i> (formare inițială) 4. Lotul de control mixt - 65 studenți-pedagogi de la domeniul de formare <i>Științe ale Educației</i> (formare inițială)

1	2
	Experiment realizat conform strategiei <i>before and after method/ înainte și după</i> Lotul experimental independent – 288 s.
Termeni de realizare	Semestrul II, anul de studii 2022- Semestrul I, anul de studii 2023
Activități și metode de investigare	<i>Forme:</i> Sesiuni de training, instruire, activități practice, studii de caz, ateliere de creație și inovare pedagogică; ateliere de improvizare și reflecție etc. <i>Metode și strategii:</i> colaborare și reflecție, auto-reflecție, învățare explicită a metacogniției, dezvoltarea abilităților de auto-monitorizare, învățarea strategică, încurajarea întrebărilor critice, feedback constructiv, abordarea practică și repetiția. <i>Metoda studiului și învățării prin observare științifică (MSÎOȘ)</i> <i>Metoda dezvoltării gândirii științifice prin experimente pedagogice (MDGȘEP).</i> <i>Metoda lecturii aprofundate și performante (MLAP)</i> <i>Metoda învățării-studierii epistemologic reflexive (MÎSER)</i> <i>Tehnica lecturii cu redactare de text (LRT)</i> <i>Metoda învățării prin experiment (MIE)</i> <i>Învățarea personalizată prin strategia ERRQ</i> <i>Metode de dezvoltare a euristicii (MDE)</i> <i>Metoda Rezolvării de Probleme Inventive (ARIZ)</i>
Impact și rezultate	Cadrele didactice au obținut un nivel de dezvoltare și eficientizare mai înalt al gândirii științifice manifestat prin: - înțelegerea profundă a contextului și a semnificației fenomenelor educaționale, a datelor și informațiilor; - capacitatea de a stabili conexiuni între diferite fapte și date pentru a construi o imagine mai largă și mai complexă; capacitatea de argumentare, de realizare a sintezelor, concluziilor, predicțiilor etc. - generarea de idei noi și originale prin extrapolarea și aplicarea conceptelor în situații neobișnuite/ neordinare; - consolidarea competențelor pedagogice pentru a înțelege, a aplica și a forma abilități metacognitive de gândire critică și gândire științifică la elevi și a competențelor de aprofundare a sistemului cognitiv la cadrele didactice. În plan calitativ cadrele didactice au obținut eficiență în executare; neuroplasticitate și fluentă în expunerea teoretică a materiei de studiu și de executare a acțiunilor de analiză, sinteză, comparație, sistematizare, generalizare, elaborare a inferențelor, judecăților și raționamentelor tranșante; adaptabilitate mai bună, capacitatea de a dezvolta strategii metacognitive eficiente; capacitate sporită de a realiza transfer de cunoștințe și competențe; optimizarea creativității, GȘ, a imaginației și raționalizării pedagogice etc.
Etape	IV. EXPERIMENTUL DE CONTROL
Obiective	Stabilirea raportului dintre etapa de constatare și etapa de formare și validarea eficienței <i>Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.</i> Constatarea impactului formativ al intervenției experimentale orientate spre dezvoltarea-eficientizarea GȘ la pedagogi (formarea inițială și continuă).

1	2
Loturi explorate în experimentul de control	• Experiment comparativ: 1. Lotul experimental - 144 cadre didactice de la diferite trepte de învățământ, selectate în baza criteriului nivelului de dezvoltare a gândirii științifice (formare continuă) 2. Lotul de control - 144 cadre didactice de la diferite trepte de învățământ, selectate în baza criteriului nivelului de dezvoltare a gândirii științifice (formare continuă) 3. Lotul experimental mixt - 65 studenți-pedagogi de la domeniul de formare <i>Științe ale Educației</i> (formare inițială) 4. Lotul de control mixt - 65 studenți-pedagogi de la domeniul de formare <i>Științe ale Educației</i> (formare inițială) • Experiment realizat conform strategiei <i>before and after method/ înainte și după</i> Lotul experimental independent – 288 s.
Termeni de realizare	Semestrul I, anul de studii 2023
Activități și metode de investigare	<i>S-au aplicat același instrumente și probe ca la constatare.</i> <i>Metode auxiliare:</i> chestionarea, analiza și sinteza, metoda evaluării prin intermediul experților; observația științifică, studiul de caz, studierea produselor activității pedagogilor.
Impact și rezultate	A fost validat <i>Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (TMDEGS)</i>. În baza rezultatelor implementării modelului pedagogic a fost elaborat <i>Curriculum Educației din perspectiva dezvoltării gândirii științifice</i>; Au fost conturate activitățile de supervizare a pedagogilor din perspectiva dezvoltării – eficientizării gândirii științifice.

Designul experimentului pedagogic a fost conturat în baza a șase axe de cercetare:

1. Investigarea **cunoașterii** conceptului de gândire științifică la cadrele didactice și caracteristicile acestuia, a rolului cogniției, metacogniției și gândirii critice în dezvoltarea gândirii științifice.
2. Investigarea implicării cadrelor didactice în **facilitarea** dezvoltării unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la prima etapă în dezvoltarea gândirii științifice la elevi; facilitarea și dezvoltarea gândirii științifice la elevi, în general.
3. Investigarea **strategiilor, metodelor și procedeele aplicate** în dezvoltarea gândirii științifice la elevi de către cadrele didactice în activități curriculare și activitățile nonformale.
4. Studiul și analiza **trăsăturilor de personalitate** ce pot contribui la formarea gândirii științifice la elevi și adulți/ pedagogi din perspectivă psihopedagogică.

5. Investigarea condițiilor de **facilitare** a dezvoltării gândirii științifice la elevi; selectarea și analiza **propunerilor practice**.
6. Cercetarea reprezentărilor și percepțiilor cadrelor didactice privind elaborarea **portretului profesional al cadrului didactic**, care manifestă gândire științifică.

Scopul experimentului pedagogic: a determina prin acțiuni constatative, formative și de verificare/ control specificul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi prin intermediul implementării *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice*, care, în esență, încorporează teoria și metodologia procesului vizat.

Ipoteza generală a cercetării: fundamentele științifice ale DEGȘ la pedagogi vor fi pertinente ca direcție distinctă de cercetare, dacă, acestea se vor constitui ca nucleu epistemic și structură teoretico-aplicativă ordonată a procesului vizat, prin:

- studiul și analiza aprofundată a situației în domeniul investigat, care va asigura conceptualizarea, elucidarea genezei conceptului și a fenomenului GȘ;
- coerența teoretică și metodologică a ansamblului de premise neurobiopsihologice, legi, legități, principii, condiții psihopedagogice, convergențe pedagogice modelatoare și strategii de tip inter-, pluri- și transdisciplinar de DEGȘ;
- reperele teoretice determinate și fundamentate, abordate ca puncte de plecare în stabilirea particularităților metodologice și praxiologice ale dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice în contextul învățării pe tot parcursul vieții;
- modelul pedagogic, inclusiv a hărții tehnologice și a metodologiei acțional-operatorii de DEGȘ la cadrele didactice (în procesul formării inițiale și continue) elaborat și fundamentat științific.

Obiectivele cercetării experimentale:

- Identificarea și argumentarea premiselor neurobiopsihologice, legilor, legităților, principiilor, condițiilor psihopedagogice, convergențelor pedagogice modelatoare și strategiilor de tip inter-, pluri- și transdisciplinar de DEGȘ;
- Elaborarea, fundamentarea științifică și validarea *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (care conține ansamblul instrumentelor teoretice și a celor cu caracter aplicativ)*;
- Elaborarea și validarea modelului pedagogic, inclusiv a hărții tehnologice și a metodologiei acțional-operatorii de DEGȘ la cadrele didactice (în procesul formării inițiale și continue).

- Experimentarea *Metodologiei acțional-operatorii a DEGȘ la pedagogi, inclusiv a programului formativ*:
 - elaborarea criteriilor după care se poate stabili eficiența gândirii științifice a cadrelor didactice;
 - elaborarea și validarea instrumentelor de evaluare a nivelului gândirii științifice a cadrelor didactice;
 - elaborarea tehnologiilor educaționale/ acțional-operatorii de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi;
 - elaborarea *Curriculumului Educației din perspectiva dezvoltării-eficientizării gândirii științifice*;
 - conturarea activităților de supervizare a pedagogilor din perspectiva dezvoltării – eficientizării gândirii științifice.

Așadar, *variabilele* dependente supuse cercetării sunt: cunoștințele și abilitățile cadrelor didactice privind profesionalizarea pedagogică din perspectiva dezvoltării – eficientizării GȘ, facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi (acțiunile cadrelor didactice); aplicarea metodelor și procedeele de către pedagogi în dezvoltarea gândirii științifice la elevi; trăsăturile de personalitate a elevului care posedă gândire științifică dezvoltată; condițiile ce facilitează dezvoltarea gândirii științifice; portretul profesional al cadrului didactic cu gândire științifică dezvoltată.

Pentru a evalua în mod preliminar variabilele propuse am elaborat un *chestionar explorativ primar* ce conține întrebări cu caracter deschis. Chestionarul aplicat a permis să determinăm unele aspecte și posibilități de clarificare a metodologiei cercetării preconizate.

Chestionarul a fost elaborat în baza determinării reperelor teoretice ale dezvoltării GȘ. Chestionarul conține 11 itemi: (1) Cum ați putea defini gândirea științifică? (2) Nominalizați caracteristicile gândirii științifice. (3) Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice? (4) Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi? (5) Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi? (Precizați) (6) Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică? (Precizați succint) (7) Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale? (8) Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/ dezvoltarea ei la elevi? (9) Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi? (10) Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu? (11) Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică (Anexa 4).

Eșantionul de cercetare: Studiul s-a realizat pe un eșantion de 511 de subiecți experimentali, pedagogi din 224 instituții de învățământ din Republica Moldova și România din mediul rural și urban. (Anexa 12, Tabelul A 1.1 și Tabelul A 1.3)

Prelucrarea datelor calitative a acestui demers experimental s-a realizat prin intermediul metodei de analiză semantică a textului *Software-ul Tropes*, care ne-a furnizat informații și statistici morfologice și semantice. Analiza calitativă a datelor s-a realizat având în vedere opiniile / expunerile efectuate de cadrele didactice implicate. Ne-am concentrat, în special, pe analiza sistematizată a **indicatorilor enunțiatori** (cum ar fi indicatorii de persoană), a **indicatorilor argumentativi** (cauză, consecință, scop etc.), a **indicatorilor de modalitate** (posibil, trebuie, vreau etc.) și a **universurilor referențiale invocate** (teme) [381, p. 12].

Metoda de cercetare de analiză semantică a textului prin intermediul **Software-ului Tropes** presupune faptul că analiza textelor scrise sau vorbite reclamă formularea anumitor întrebări în funcție de anumite obiective, ceea ce s-a realizat la nivelul chestionarului descris anterior. Pentru a obține răspunsuri la aceste întrebări, textele se reduc la minimum (la esențialul lor). Metoda vizată este concepută pentru *Știința Informației, Cercetarea de Piață, Analiza Sociologică și alte studii științifice*. Prin intermediul software-lui dat de procesare a esenței limbajului natural și a studierii clasificării semantice este garantată relevanța și calitatea în analiza textelor. Tropes poate detecta imediat contextele, poate izola temele și identifica actorii principali prin aplicarea a trei niveluri de clasificare semantică. La fel se poate determina rapid cine spune, ce spune și cui spune; cine ce face, unde și când; și cu ce scop. Metoda dată permite identificarea stilului textului pentru a-l plasa în context și pentru a-l compara rapid cu alte texte. Prin această metodă putem elabora metacategorii semantice pentru a grupa verbe, adjective, adverbe, pronume personale și conjuncții [365; 366], care ne ajută să stabilim ideile principale și contextul acțiunilor.

Ulterior, datele cantitative clasificate au fost prelucrate prin intermediul *Software-ului SPSS (Statistical Package for Social Sciences)*, fiind utilizată metoda statistică *Crombach alfa*. Reprezentările grafice au fost realizate prin intermediul *Software-ului Microsoft Excel* [66; 103].

La fel, a fost utilizat **GPower software** care a fost folosit pentru calcularea puterii statistice și a mărimii efectului în planificarea experimentelor și a studiilor de cercetare. *GPower software* a permis și utilizarea unor proceduri statistice specializate numite *analiză de putere*, care are mai multe obiective, unul dintre acestea fiind și *calcularea volumului optim al eșantionului* [104]. Astfel a fost posibil de calculat volumul optim al eșantionului în cadrul cercetării [145; 284].

Investigația explorativă preliminară a demonstrat că dezvoltarea gândirii științifice la elevi va fi posibilă doar în cazul când pedagogii /cadrele didactice posedă și manifestă GȘ în procesul de predare-învățare-evaluare, indiferent de disciplina predată. Mai concludent: *cadrele didactice, în esență, înțeleg importanța dezvoltării-eficientizării GȘ și o percep ca factor important în contextul profesionalizării personale. Totodată, subiecții investigați au fost capabili să definească, în linii generale, ce reprezintă GȘ și să contureze un șir de condiții de dezvoltare a acesteia la elevi.*

Pentru a determina dacă itemii măsoară același construct și anume dezvoltarea - eficientizarea gândirii științifice la pedagogi, am efectuat analiza fiabilității prin măsurarea consistenței interne a întrebărilor (itemilor), folosind coeficientul **Alfa Cronbach**. Acest coeficient evaluează gradul de coerență internă a întrebărilor și arată în ce măsură acestea măsoară același construct. Un coeficient Alfa Cronbach de cel puțin 0,7 este de obicei considerat acceptabil [103].

Coeficientul Alpha Cronbach este de 0,706, iar Alpha Cronbach bazat pe itemi standardizați este de 0,724.

Tabelul 4.2. Coeficientul Alpha Cronbach

Coeficientul Alpha Cronbach	Alpha Cronbach bazat pe itemi standardizați	Nr. de itemi
0,706	0,724	11

Conform valorilor coeficientului Alpha Cronbach, putem emite următoarele concluzii:

Consistența internă: Acest coeficient măsoară consistența internă a întrebărilor în cadrul chestionarului. Cu cât valoarea este mai aproape de 1, cu atât consistența internă este mai mare. Coeficientul Alpha Cronbach de 0,706 indică o consistență moderată între întrebările chestionarului-aplicație. Acest rezultat indică faptul că întrebările chestionarului măsoară adecvat, într-o măsură suficient de bună, fenomenul cercetat (același concept/ construct), în cazul nostru, dezvoltarea – eficientizarea gândirii științifice la pedagogi.

Fiabilitatea măsurătorii: Fiabilitatea se referă la măsura în care un instrument de evaluare furnizează rezultate consistente și stabile de la o măsurare la alta. În acest caz, valorile coeficientului Alpha Cronbach (0,706 și 0,724) indică o fiabilitate moderată a chestionarului-aplicație utilizat pentru evaluarea nivelului dezvoltării gândirii științifice la pedagogi. Aceasta înseamnă că întrebările chestionarului-aplicație elaborat și explorat în experimentul preliminar pentru elaborarea indicatorilor și descriptorilor din Tabelul 4.4, pe care l-am valorificat în etapa de constatare și de verificare a experimentului pedagogic, sunt relativ stabile și furnizează rezultate consistente. (Anexa 13, Tabelul A 1.15)

Analiza mai detaliată cu privire la relevanța itemilor în chestionar este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabelul 4.3. Indicele coeficientului Alfa Cronbach în cazul eliminării unui item

Itemi	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1	2	3	4	5	6
1. Cum ați putea defini gândirea științifică?	12.1233	7.685	0.091	0.225	0.729
2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice	12.1468	7.639	0.103	0.233	0.727
3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?	12.2661	7.172	0.403	0.215	0.680
4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	12.2818	7.226	0.390	0.291	0.682
5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	12.1840	6.974	0.449	0.325	0.673
6. Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică?	12.1311	6.812	0.381	0.268	0.681
7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?	12.2211	6.714	0.576	0.720	0.655
8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?	12.2368	7.283	0.341	0.164	0.688
9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?	12.2505	6.937	0.493	0.355	0.667
10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?	12.0841	6.701	0.414	0.664	0.676
11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică	12.1057	6.526	0.399	0.208	0.679

Tabelul „**Item-Total Statistics**” prezintă statistici relevante pentru fiecare item al chestionarului utilizat în studiu. Aceste statistici ne oferă informații despre contribuția fiecărui item la măsurarea constructului dorit și corelația sa cu scorul total al scalei.

„**Scale Mean if Item Deleted**” indică media scorului scalei dacă respectivul item ar fi eliminat din calculul scorului total al scalei. Acest lucru poate oferi o idee despre influența itemului asupra scorului final al scalei. Cu cât diferența între media cu itemul și media fără item este mai mare, cu atât itemul are o influență mai mare asupra scorului total al scalei.

„**Scale Variance if Item Deleted**” reprezintă varianța scorului scalei dacă itemul respectiv ar fi eliminat din calcul. Acest aspect ne arată cât de mult variația scorurilor este afectată de prezența sau absența itemului.

„**Corrected Item-Total Correlation**” reprezintă corelația corectată între scorul itemului respectiv și scorul total al scalei. Această corelație măsoară cât de bine itemul corelează cu fenomenul (constructul) măsurat de scale.

„**Squared Multiple Correlation**” indică proporția variației scorului total al scalei care poate fi explicată de scorul itemului respectiv. Cu cât această valoare este mai mare, cu atât itemul contribuie mai mult la măsurarea fenomenului vizat (constructului).

„**Cronbach's Alpha if Item Deleted**” reprezintă coeficientul Alpha Cronbach dacă respectivul item ar fi eliminat din scale. Această statistică oferă informații despre consistența internă a scalei și cât de bine itemul se potrivește cu ceilalți itemi din scale. (Anexa 13, Tabelul A 1.15)

Analizând aceste statistici, putem observa că majoritatea itemilor prezintă corelații pozitive și semnificative cu scorul total al scalei, indicând că acestea contribuie în mod corespunzător la măsurarea fenomenului (constructului) dorit, adică dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi. De asemenea, valorile *Alpha Cronbach* indică o consistență internă acceptabilă a scalei, ceea ce sugerează că itemii sunt concret formulați și se află într-o relație coerentă între ei.

În concluzie, analiza acestui tabel indică că majoritatea itemilor din chestionarul aplicație preliminar sunt relevanți și contribuie în mod adecvat la măsurarea constructului dezvoltării – eficientizării gândirii științifice la pedagogi.

Răspunsurile pedagogilor la cei 11 itemi ai chestionarului-aplicație valorificat în experimentul preliminar au demonstrat că tema cercetării necesită investigație, totodată contribuind la elaborarea criteriilor, indicatorilor și descriptorilor (Tabelul 4.4) pe care i-am identificat și formulat în baza ideilor și accepțiunilor cercetătorilor din domeniul științelor educației, după cum urmează în continuare.

În consens cu studiul și analiza reprezentărilor teoretice [143] și în scopul continuării cercetării experimentale devine evidentă necesitatea identificării temeiurilor metodologice clare

pentru a elabora modelul pedagogic și *Programul de formare-dezvoltare-eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice*. Astfel, plecând de la specificul și caracteristicile nivelurilor sistemului cognitiv al personalității [83]; de la definiția gândirii științifice, ale componentelor dezvoltării-eficientizării acesteia [119], am conturat criteriile, indicatorii și competențele (cu descriptorii specifici) la nivel de cunoaștere, aplicare și integrare, care urmează să fie dezvoltate la cadrele didactice.

În contextul dat, este cazul să prezentăm unele explicații de rigoare. **Criteriile**, desemnează un punct de vedere, principiu, normă, în baza căreia se face o clasificare, o definire, o apreciere [28, p. 224]. **Indicatorii** [28, p. 485] presupun un instrument care servește la indicarea unor mărimi, fenomene, informații, iar *descriptorii* denotă o descriere și precizare prin delimitarea detaliilor unui anumit aspect sau situații [28, p. 285], în cazul nostru, al indicatorilor.

Așadar, *criteriile dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice identificate* au servit drept puncte de reper pentru elaborarea indicatorilor și descriptorilor acestora, după cum urmează:

- Gândirea științifică reprezintă un mod de gândire sintetic, intenționat, logic, consecvent, creativ, strategic fiind orientată spre consolidarea și aprofundarea sistemului cognitiv al persoanei;
- Gândirea științifică operează cu strategii euristice de soluționare a problemelor (școlare, disciplinare, existențiale, cotidiene);
- Gândirea științifică stă la baza dezvoltării *Sistemului cognitiv al persoanei* (celor 4 niveluri), acesta aprofundându-se și completându-se datorită eficientizării ei;
- Gândirea științifică implică toate operațiile gândirii (analiza-sinteza, comparația, concretizarea; abstractizarea; clasificarea-generalizarea, sistematizarea etc) și formele gândirii umane (noțiune, judecată, raționament), și inclusiv elementele variatelor tipuri și stiluri de gândire (critică, imaginativă, creativă, analitică, panoramică, strategică, intuitivă, productivă etc.);
- Gândirea științifică include ansamblul de abilități cognitive și metacognitive;
- Gândirea științifică reprezintă un proces care stă la baza concretizării, generalizării reflecției, abstractizării și argumentării științifice;
- Gândirea științifică include valorile cunoașterii și valorile inteligențelor multiple, inclusiv a inteligenței morale, reprezentând axa autoperfecționării cadrului didactic;

Reieșind din cele expuse și plecând de la *Taxonomia lui B. S. Bloom revizuită de L. W. Anderson și D. Krathwohl*, care are la bază *structurarea și formarea cunoștințelor și competențelor cognitive de tip declarativ, factual, conceptual, procedural și metacognitiv* [228]; de la particularitățile abordării teleologice a competențelor în sistemul de învățământ și anume, de la transversalitatea ca o caracteristică importantă a competențelor-cheie [62, p. 17-19], și de la reperele teoretice de conceptualizare a curriculumului universitar [16], am elaborat instrumentul de evaluare a

competențelor GȘ ce include competențele gândirii sistemice și critice [141], obiectivate în indicatorii și descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi prezentați în tabelul 4.4.

Indicatorii și descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi au la bază principiile și cerințele metodologice privind construcția curriculumului centrat pe competențe [73, pp. 86-88]:

Competențele profesionale de tip transversal. *Competența profesională* este capacitatea probată de a alege, combina, sintetiza și utiliza în mod corespunzător cunoștințele, aptitudinile, valorile și atitudinile relevante în vederea rezolvării eficiente a unui anumit set de situații de muncă sau de învățare specifice unei anumite profesii [64].

Competențele transversale sunt acele capacități, abilități și priceperi care depășesc un domeniu specific sau un program de studiu, deoarece sunt dezvoltate prin abordări inter- și transdisciplinare. Acestea includ capacități de lucru în echipă, abilități de comunicare verbală și scrisă în limba maternă sau străină, utilizarea tehnologiei informației și comunicării (TIC), rezolvarea de probleme, luarea deciziilor, recunoașterea și respectarea diversității și multiculturalității, autonomia în învățare, inițiativa și spiritul antreprenorial, deschiderea față de *învățarea pe tot parcursul vieții*, respectarea și dezvoltarea valorilor și eticii profesionale etc. Competențele transversale sunt inter- și transdisciplinare. Ele sunt considerate și evaluate ca *obiective terminale ale integrării*, ca *macrocompetențe*, deoarece ele se manifestă în situații complexe, care se pot rezolva numai dacă toate achizițiile necesare sunt conștientizate, integrate și structurate. ***Competențele transversale sunt terminale pentru că urmăresc stabilirea unei sinteze finale, după un an sau după un ciclu, prin care se evaluează nivelul formării, al modurilor în care se manifestă posesorul acestora într-o situație complexă de integrare reală*** [16; 60; 62; 98].

Ca obiective terminale, aceste competențe activează diferite moduri de abordare a formelor de combinare a achizițiilor:

- prin interrelaționarea elementelor specifice din domeniul respectiv;
- prin mobilizarea și coordonarea acestui corp de elemente în situații reale complexe;
- prin flexibilizarea și polarizarea tuturor elementelor mobilizate și activate către un scop.

Competența de integrare derivă în competențe de bază, iar fiecare dintre acestea derivă, în alte competențe adiacente specifice, ce se pot regăsi în profilul de formare, la diferite niveluri.

Așadar, competențele profesionale reprezintă ansamblul unitar și dinamic al cunoștințelor și abilităților.

Cunoștințele se exprimă prin următorii descriptorii:

- cunoaștere, identificare, caracterizare, înțelegere și utilizarea limbajului specific;
- explicare și interpretare.

Abilitățile se exprimă prin următorii descriptorii:

- aplicare, transfer și rezolvare de probleme;

- reflecție critică și constructivă;
- creativitate și inovare.

Fiecare calificare corelată unui anumit ciclu de studii (licență, masterat, doctorat) este definită în baza descrierii generale a rezultatelor învățării și se exprimă prin:

- *competențe profesionale generale*, care se dezvoltă în cadrul mai larg al domeniului de studii;
- *competențe profesionale specifice*, care se dezvoltă în cadrul mai restrâns al unui program de studii.

Competențele transversale reprezintă achiziții valorice și atitudinale care transcend un anumit domeniu/program de studii și se exprimă prin următorii descriptori:

- autonomie și responsabilitate;
- interacțiune și integrare optimă socială;
- dezvoltare personală și profesională eficientă [73, pp. 86-88].

Aceste precizări scot în evidență faptul că competențele profesionale ale cadrului didactic conțin structuri cognitive (teoretice și practice), orientate permanent spre dezvoltarea – eficientizare GȘ, întrucât competențele transversale au la bază acțiunile mentale complexe de transfer, sinteză, conceptualizare, sistematizare, generalizare și predicție [90].

Tabelul 4.4. Indicatorii și descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi

Nr.	Indicatori	Descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi		
		Nivel inferior (1)	Nivel mediu (2)	Nivel superior (3)
1	2	3	4	5
1. Cunoaștere				
1.1.	Cunoștințe privind conceptele de bază ale gândirii științifice (itemul 1 și 2)	Explică corect 2-4 concepte științifice (cu privire la gândirea științifică)	Explică corect 5-7 concepte științifice (cu privire la gândirea științifică)	Explică corect 8-10 concepte științifice (cu privire la gândirea științifică)
1.2.	Reprezentări privind rolul cogniției și metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice (itemul 6)	Cunoaște și caracterizează 1-2 componente ale cogniției și metacogniției și explică rolul lor în dezvoltarea gândirii științifice	Cunoaște și caracterizează 3-4 componente ale cogniției și metacogniției, explicând rolul lor în dezvoltarea gândirii științifice	Cunoaște, explică și caracterizează componentele cogniției și metacogniției și rolul lor în dezvoltarea gândirii științifice
1.3.	Cunoștințe privind crearea condițiilor pentru dezvoltarea gândirii științifice la elevi (itemul 4, 9)	Numește 1-2 condiții necesare de îndeplinit pentru a facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi	Identifică condițiile ce trebuie îndeplinite pentru a facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi, pentru fiecare etapă de vârstă	Identifică condițiile ce trebuie îndeplinite pentru a facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi pentru fiecare etapă de vârstă (elaborează propuneri practice)

1	2	3	4	5
2. Aplicare				
2.1.	Elaborarea strategiilor (forme, metode, procedee, tehnici) de dezvoltare a gândirii științifice la elevi (itemul 5)	Numește 1-2 metode și procedee axate pe dezvoltarea gândirii științifice la elevi	Identifică forme, metode și procedee în dezvoltarea gândirii științifice la elevi ținând cont de specificul de vârstă (expune consistent fiecare metodă prezentată)	Elaborează strategii, metode de dezvoltare a gândirii științifice la elevi, ținând cont de specificul de vârstă (expune consistent fiecare formă prezentată, explicând influența acesteia asupra dezvoltării gândirii științifice)
2.2.	Determinarea trăsăturilor de personalitate care ar facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi (itemul 8)	Numește 1-2 trăsături de personalitate necesare pentru facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi	Numește 3-4 trăsături de personalitate necesare dezvoltării gândirii științifice la elevi, explicând modalitățile de modelare a comportamentului elevilor în funcție de anumite trăsături de personalitate	Caracterizează trăsăturile de personalitate necesare dezvoltării gândirii științifice la elevi, explicând modalitățile de modelare a comportamentului elevilor în funcție de anumite trăsături de personalitate și specificul de vârstă
2.3.	Dezvoltarea sentimentului de curiozitate intelectuală și satisfacție la elevi pentru a dezvolta gândirea științifică (itemul 3)	Cunoaște unele metode de stimulare a curiozității la copii (expune 1-2 metode)	Utilizează sistematic 3-4 metode de dezvoltare a unui sentiment de curiozitate și satisfacție intelectuală la elevi	Utilizează un ansamblu de metode de dezvoltare a sentimentului de curiozitate și uimire la elevi, menționând specificul activității, jocurilor didactice, pentru varietate de vârste. Oferă detalii, prezintă propria strategie utilizată
3. Integrare				
3.1.	Competențe de integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor de instruire/ învățare (itemul 10)	Menționează 1-2 propuneri de aplicare a cunoștințelor științifice în practica școlară	Propune 4-5 strategii de aplicare a cunoștințelor științifice în practica școlară	Propune un proiect ce conține strategii, soluții practice de aplicare a cunoștințelor științifice în activitățile școlare

1	2	3	4	5
3.2.	Competențe de a facilita formarea gândirii științifice personale și a colegilor (<i>formare de formatori</i> , învățarea pe tot parcursul vieții) (itemul 11)	Elaborează 1-2 sugestii privind facilitarea formării gândirii științifice la colegi/cadre didactice (schimb de experiență)	Elaborează un ansamblu de activități privind facilitarea formării gândirii științifice la colegi (în care descrie succint unele aspecte ale dezvoltării gândirii științifice)	Elaborează o <i>Agendă de promovare a dezvoltării gândirii științifice la colegi</i> (în care descrie succint strategiile dezvoltării gândirii științifice, incluzând metode de formare a gândirii științifice, glosar de termeni științifici etc.)
3.3.	Competențe de aplicare și integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor existențiale/ cotidiene (itemul 7)	Elaborează 1-2 propuneri de aplicare a cunoștințelor științifice în practica cotidiană/ existențială	Propune 4-5 strategii de aplicare a cunoștințelor științifice în practica cotidiană	Propune un proiect ce conține strategii, soluții practice de aplicare a cunoștințelor științifice în activitatea cotidiană

După cum se poate observa din tabelul 4.4, *Indicatorii și descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi* redau ansamblul de competențe la nivel de cunoaștere, aplicare și integrare, expuse în *Recomandările de dezvoltare-eficientizare a GȘ pentru studenții-pedagogi de la programele de masterat* (Anexa 17).

Prezentăm în continuare răspunsurile oferite de respondenți la fiecare item și constructele psihopedagogice relevate în urma fiecărui item în baza indicatorilor prezentați în tabelul 4.4.

În continuare este prezentat descriptorul formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi la **nivel de cunoaștere** cu 3 indicatori.

Indicatorul 1.1. *Cunoștințe privind conceptele de bază ale gândirii științifice*, care se reflectă în itemul 1 și 2 al chestionarului (**Itemul 1.** *Cum ați putea defini gândirea științifică?* **Itemul 2.** *Nominalizați caracteristicile gândirii științifice.*) (Tabelul 4.4)

Itemul 1. **Cum ați putea defini gândirea științifică?** Rezultatele înregistrate la itemul 1 reflectă ansamblul de cunoștințe privind conceptele de bază ale gândirii științifice ale pedagogilor. Analiza rezultatelor la primul item ne-a permis să constatăm că pedagogii au tendința de a reprezenta gândirea științifică ca proces psihic intelectual sau cognitiv (64 de expresii), o *capacitate a omului* (262 de expresii), *abilitate de a formula idei, o problema sau a analiza critic* (267 expresii). În termeni reflexivi (de reflecție), gândirea științifică este exprimată în calitate de gândire critică, structurată, rațională, logică, gândire superioară. La fel, gândirea științifică este analizată din perspectiva raționamentului logic ca formă a gândirii, prin care se realizează inducția, deducția, capacitatea de argumentare, abstractizare, generalizare, sinteză și predicție.

Sunt exprimate și idei cu privire la componentele științei, cum ar fi: observații, experiență, investigare, cercetare, experiment, noțiuni științifice etc. Pedagogii înțeleg și reflectă poziția aspectului științific în exprimarea gândirii științifice. O altă structură ce se conturează în concepția pedagogilor din perspectiva definirii gândirii științifice, în viziunea lor, reprezintă o *reflectare generalizată a realității din punct de vedere obiectiv și rațional*.

O reprezentare schematică a definirii gândirii științifice din perspectiva pedagogilor ca rezultat al experimentului de constatare, ar arăta în felul următor.

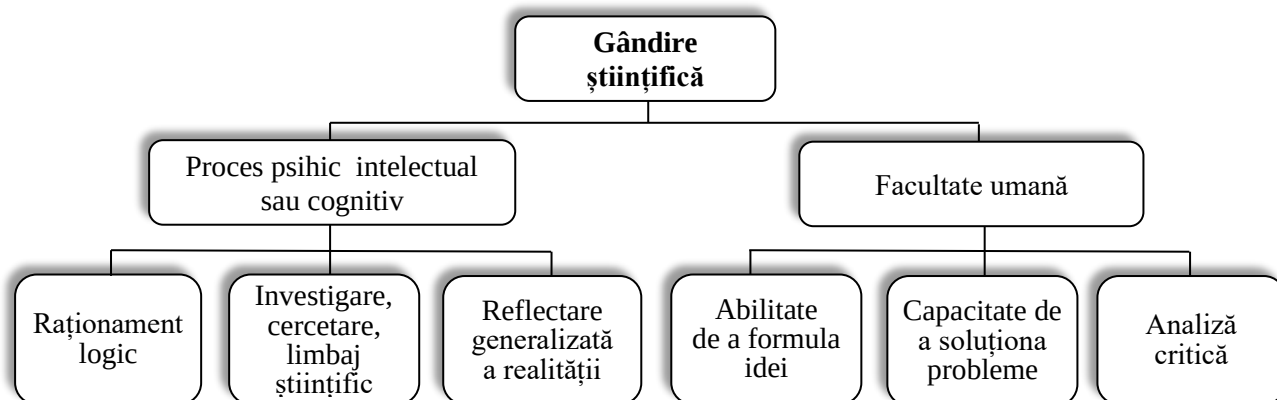


Figura 4.1. Definirea gândirii științifice din perspectiva cadrelor didactice (constatare)

În figura 4.1 putem desprinde o viziune generală, schematică, de ansamblu, asupra gândirii științifice a pedagogilor. Se conturează două linii distincte de abordare a gândirii științifice, una generalizată și alta centrată pe analiza critică. Ambele viziuni, în linii generale, susțin faptul că gândirea științifică este un proces continuu, chiar dacă este unul diferit ca abordare, ambele viziuni conduc spre același final: gândirea științifică este un tip de gândire inovatoare structurată, rațională și logică.

Itemul 2. **Nominalizați caracteristicile gândirii științifice.** Rezultatele primite la itemul 2 ne demonstrează că pedagogii optează cel mai mult pentru caracteristicile: *obiectivitate* (86 expresii) fiind urmat de o altă caracteristică enunțată de pedagogi, *acuratețe* (42 expresii), *raționalitate* (67 expresii). Tot în acest context apare și caracteristica, *fapte reale* (65 de expresii), ce ar desemna o oarecare *demonstrabilitate* (45 expresii), capacitate de verificare a informației în plan factologic, exactitate. O altă caracteristică a gândirii științifice exprimată de respondenți ar fi *comunicabilitatea* (47 expresii).

Toate aceste caracteristici sunt în cel mai frecvent mod utilizate de subiecți în calitate de substantive, la ele se mai adaugă și adjective care descriu și completează caracterul fiecărei caracteristici. Consideră că toate caracteristicile expuse trebuie să fie realizate *metodic* (148

expresii) și sistematic (41 expresii), analitic (128 expresii), simbolic (112 expresii), verificabil (102 expresii), transmisibil (91 expresii), transcendent (88 expresii).

Plecând de la **descriptorul cunoaștere** elaborat și prezentat în tabelul 4.4., redăm în continuare rezultatele obținute de pedagogi la **Indicatorul 1.1. Cunoștințe privind conceptele de bază ale gândirii științifice**, care se reflectă în itemul 1 și 2 al chestionarului.

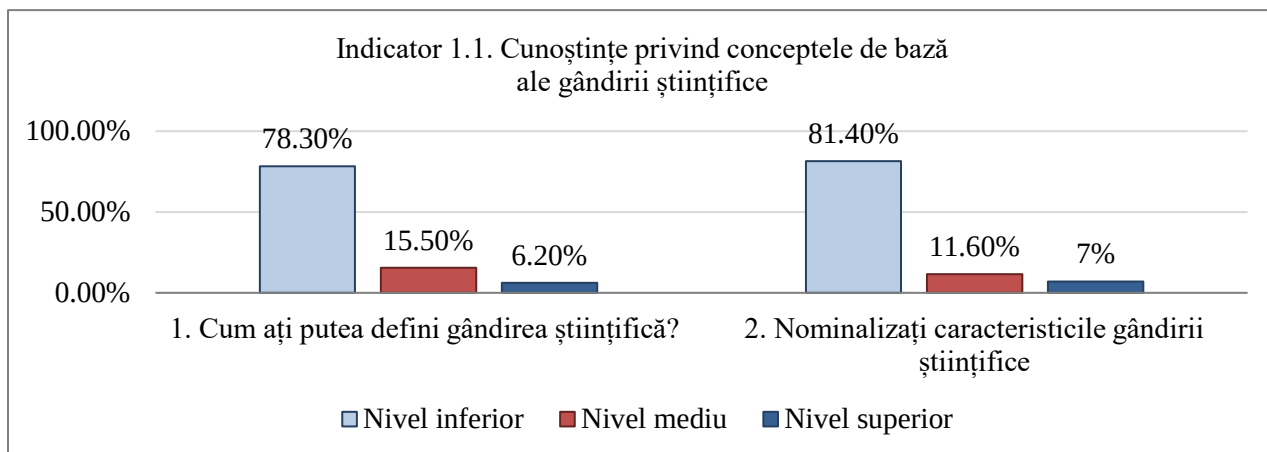


Figura 4.2. Distribuția rezultatelor privind nivelul cunoștințelor despre conceptele de bază ale gândirii științifice (constatare)

Analiza datelor din figura 4.2 la itemul 1 cu privire la definirea gândirii științifice ne permite să constatăm că 78,3% (400) din respondenți manifestă un nivel inferior în cunoașterea conceptelor legate de gândirea științifică (în conformitate cu descriptorii prezentați în tabelul 4.4). Conform datelor prezentate un nivel mediu de cunoaștere posedă mult mai puțini pedagogi 15,5% (79); un nivel superior manifestă și mai puțin, doar 6,2% (32). Caracteristicile gândirii științifice expuse de pedagogi arată aceeași tendință: 81,4% (416) nu cunosc bine care ar fi caracteristicile gândirii științifice, fiind plasați la nivel inferior conform descriptorilor; 11,6% de subiecți (59) cunosc anumite elemente ce țin de caracteristicile gândirii științifice la nivel mediu; iar 7% (36) de subiecți pot surprinde la nivel superior toate aspectele legate de caracteristicile gândirii științifice. (Anexa 12, Tabelul A 1.6)

Analiza indicatorului 1.2. Reprezentări despre rolul cogniției și metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice, reflectat în Itemul 6. **Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică?** Rezultatele demonstrează că pedagogii sunt tentați toți, în egală măsură, să expună aceeași viziune cu privire la rolul cogniției și metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice. Diferența se constituie doar în capacitatea de a argumenta care este esența acestui rol, cum este mijlocită această relație. Astfel, cel mai des se face apel la termenul *cunoaștere* (229 expresii), cunoașterea în cazul dat se prezintă ca o componentă comună ce facilitează dezvoltarea gândirii științifice și mediază relația dintre cogniție,

metacogniție și gândire științifică, drept rezultat apare cunoașterea științifică ca o structură superioară, ca un produs al acestei interrelaționări. Tot prin intermediul cunoașterii se manifestă modul de reflecție cu orientare subiectivă și obiectivă. Înțelegerea prin metacogniție a modului în care sunt reflectate lucrurile îi permite subiectului să analizeze posibilele erori, să găsească soluții la eliminarea erorilor și să se autoinstruiască pentru a progresa în contextul dezvoltării gândirii științifice. Cunoașterea obiectivă stimulează dezvoltarea cogniției, iar metacunoașterea favorizează dezvoltarea metacogniției. În termeni uzuali acest lucru ar suna astfel: *a cunoaște despre ceea ce nu cunoști sau cunoaștere despre necunoaștere*. Anume această relație dintre cunoaștere și metacunoaștere în contextul gândirii științifice permite persoanei de a persevera și a ieși din paradigmele existente, oferind posibilitate subiectului gândirii de a gândi diferit, divergent, original, neconvențional, abordând lucrurile din variate perspective. Un alt element evocat de către respondenți este cuvântul *dezvoltare* (86 expresii), care este exprimat cel mai des cu sensuri de: dezvoltare de capacități sau competențe; abilități cognitive, dezvoltarea gândirii științifice, dezvoltarea gândirii critice. În contextul în care stilul de exprimare al respondenților este unul mai mult argumentativ, termenul de dezvoltare apare în analiza semantică a textului ca fiind un proces firesc urmat de termenul *metacogniție* (264 expresii). Metacogniția este reprezentată ca un *proces psihic* (168 expresii) ce contribuie la procesul de dezvoltare a gândirii științifice cel mai frecvent exprimate de subiecți. În reprezentare grafică evocarea conceptelor cu privire la rolul cogniției și metacogniției ar arăta în felul următor:

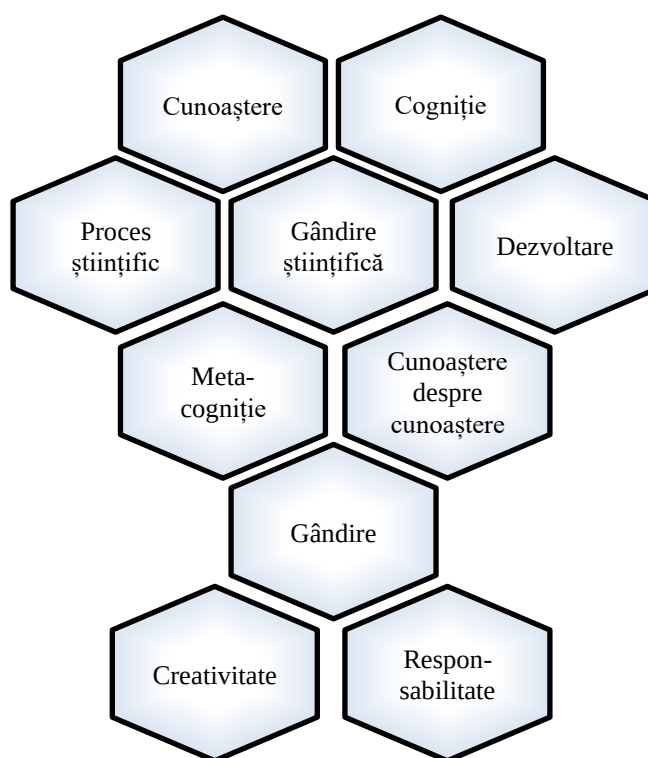


Figura 4.3. Rolul cogniției și metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice (constatare)

În termenii expuși de pedagogi, precum este prezentat în figura 4.3., metacogniția se referă la *cunoașterea despre cunoaștere*, reflecție și demers asupra modului de producere a cunoașterii, cunoștințe și experiențe de autoreglare sau gestiune a proceselor mentale. Ea permite realizarea unei anumite sarcini prin planificare, elaborare a instrumentelor cunoașterii, monitorizare, evaluare și înțelegere. Aceasta înseamnă că, în timp ce procesele cognitive permit funcționarea normală a indivizilor, metacogniția o ia pe un nivel mai înalt, făcând o persoană mai rațională și conștientă de procesele sale cognitive. Metacogniția poate fi considerată o componentă constructivă a competenței de cunoaștere științifică [41; 71; 147 etc.].

Mai există o abordare expusă de respondenți, care arată o fațetă inversă a opiniilor generale prezentate anterior cu privire la gândirea științifică, precum că aceasta ar fi un facilitator și generator de dezvoltare, cunoaștere, idei creative, inovative și responsabilitate. În cazul dat, gândirea științifică este dezvoltată datorită infrastructurii cogniției și metacogniției prin cunoașterea aspectelor necunoscute până la momentul conștientizării.

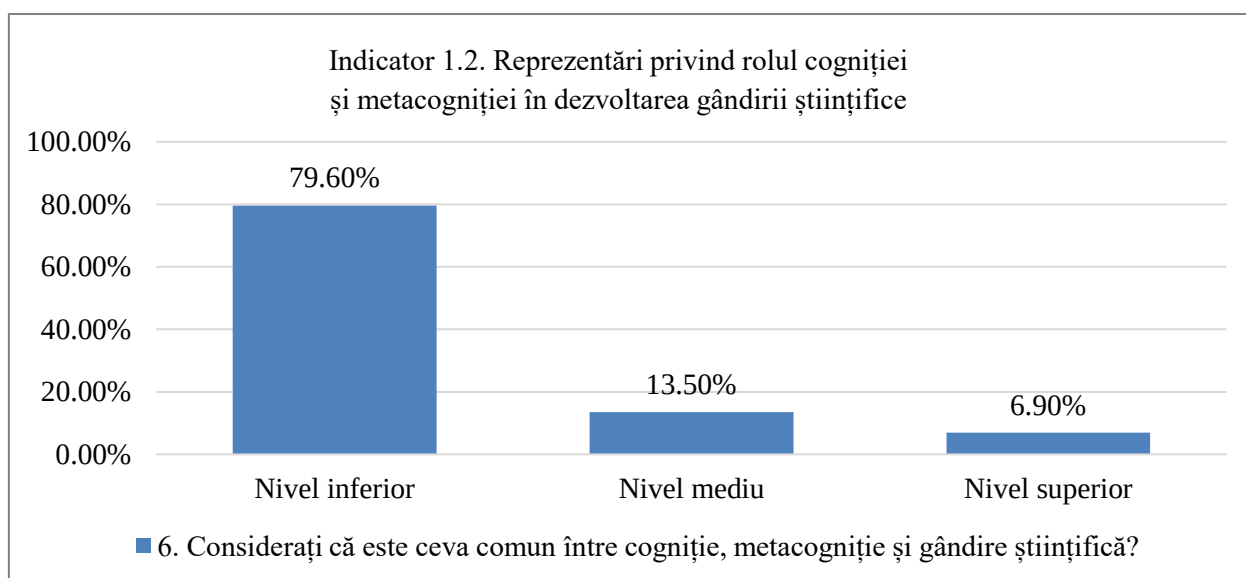


Figura 4.4. Distribuția rezultatelor privind relația dintre cogniție, metacogniție și gândire științifică

Distribuția rezultatelor prezentată în figura 4.4 confirmă că elucidarea relației dintre cogniție, metacogniție și gândirea științifică este înțeleasă și percepută la nivel inferior de 79,6% (407) din respondenți, la nivel mediu de 13,5% (69), la nivel înalt de 6,9% (35). Semnificația acestei distribuții rezidă în aceea că pedagogii evocă, în primul caz, doar faptul că această relație există, dar nu pot explica detaliat cum are loc această relație, în cel de al doilea caz, pedagogii înțeleg necesitatea acestei relații, explică prin câteva exemple cum are loc această relație, iar în ultimul caz, pedagogii oferă o analiză amplă și concretă asupra relației dintre cogniție,

metacogniție și gândire științifică, oferind exemple concrete și definiții cu privire la fiecare concept abordat. (Anexa 12, Tabelul A 1.7)

Analiza indicatorului 1.3. Cunoștințe privind condițiile ce trebuie îndeplinite pentru a facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi, relaționat cu Itemului 4. **Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?** și Itemul 9. **Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?**

Analiza răspunsurilor oferite la itemul 4 cu privire la sprijinul acordat de pedagogi în facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi scoate în evidență intenția de dezvoltare a acesteia. Conceptul *dezvoltare* (76 expresii) este cel mai des invocat de către subiecți. La fel, subiecții pun un mare accent pe *metodele moderne de predare-învățare* (56 expresii), în anumite cazuri fiind expuse metode concrete, în alte cazuri fiind doar precizat faptul că aceste metode sunt necesare. *Generarea de idei* (45 expresii) este explicația utilizată destul de des; ea exprimă atitudinea pedagogilor față de manifestarea individuală a gândirii elevului în dezvoltarea gândirii științifice. Conceptul de *implicare* (43 expresii) reprezintă o continuitate a viziunii conform căreia ideile trebuie dezvoltate prin metode moderne, active (învățare bazată pe proiecte individuale și de grup, concursuri, maratonul de scriere, harta conceptuală, metoda titlurilor, metoda problematizării etc.). Noțiunea de *experiment* (36 expresii) este utilizată de respondenți pentru a desemna una din metodele de bază ce contribuie la dezvoltarea gândirii științifice. Niciun respondent nu oferă detalii cu privire la contextul aplicării experimentului, nu identifică anumite direcții, nu exemplifică alte metode eficiente care ar oferi claritate cu privire la modalitatea de facilitare a dezvoltării gândirii științifice la elevi prin această metodă. Acest fapt ne face să concluzionăm că metoda experimentului în cazul dat este evocată de subiecți doar ca fiind una necesară, dar nu este pe deplin valorificată în cadrul predării-învățării.

În încercarea de a identifica la ce nivel sunt cunoștințele cadrelor didactice cu privire la crearea condițiilor ce trebuie îndeplinite pentru a facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi a fost formulată întrebarea reflectată în itemul 9.

Respondenții au invocat următoarele condiții, ținând cont de modalitățile de sprijin invocate anterior, de care vom face abstracție. Majoritatea subiecților au numit condițiile ce se referă la dezvoltarea gândirii critice, pe care le cunosc și le aplică în mare măsură în activitatea lor practică. Acestea sunt:

- Crearea unor situații de învățare, în care elevii și-ar exersa procesul gândirii critice și alocarea timpului necesar pentru aceasta.
- Încurajarea elevilor să gândească independent, *cu propriul cap*, să analizeze, să compare, să speculeze, să reflecteze, să argumenteze etc.

- Acceptarea diversității de opinii și idei.
- Implicarea activă a elevilor în realizarea învățării prin analize, confruntare de idei, prin cooperare și colaborare pentru a găsi soluții adecvate.
- Convingerea elevilor ca nu riscă să fie ridiculizați pentru opiniile exprimate.
- Încrederea în capacitatea fiecărui elev de a gândi critic.
- Aprecierea pozitivă a gândirii critice manifestată în orice situație de învățare.

La toate acestea se adaugă pregătirea riguroasă a cadrelor didactice, îndrumarea corectă a elevilor, stimularea interesului elevului, respectarea anumitor condiții psihopedagogice (axarea pe interdisciplinaritate; stimularea încrederii în sine, a respectului de sine etc).

Tabelul 4.5. Cunoștințe privind condițiile necesare pentru facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi

Dezvoltarea gândirii critice	Facilitatea dezvoltării gândirii științifice
<i>Pregătirea riguroasă a pedagogilor</i>	
Crearea unor situații de învățare, a unor ocazii în care elevii să-și exerseze procesul gândirii critice și alocarea timpului necesar pentru aceasta.	Dezvoltare
Încurajarea elevilor să gândească independent, „cu propriul cap”, să speculeze, să reflecteze etc.	Metodele euristice/ moderne de predare-învățare
Acceptarea diversității de opinii și idei.	Generarea de idei
Implicarea activă a elevilor în realizarea învățării prin analize, confruntarea de idei, prin cooperare și colaborare, pentru a găsi soluții adecvate.	Implicare
Convingerea elevilor că nu riscă să fie ridiculizați pentru opiniile exprimate.	Experimentul
Încrederea în capacitatea fiecărui elev de a gândi critic.	Stimularea interesului elevului
Aprecierea pozitivă a gândirii critice manifestată în orice situație.	Încrederea în sine, respectul de sine
<i>Îndrumarea corectă a elevilor</i>	

Deși marea majoritate a respondenților nu cunosc exact care ar fi condițiile ce trebuie îndeplinite în dezvoltarea gândirii științifice la elevi și care este succesiunea îndeplinirii acestor condiții, mulți intuiesc corect necesitatea pregătirii riguroase a pedagogilor în acest domeniu în primă instanță în cadrul formării inițiale, și, totodată, invocă îndeplinirea unor condiții ce țin de dezvoltarea gândirii critice.

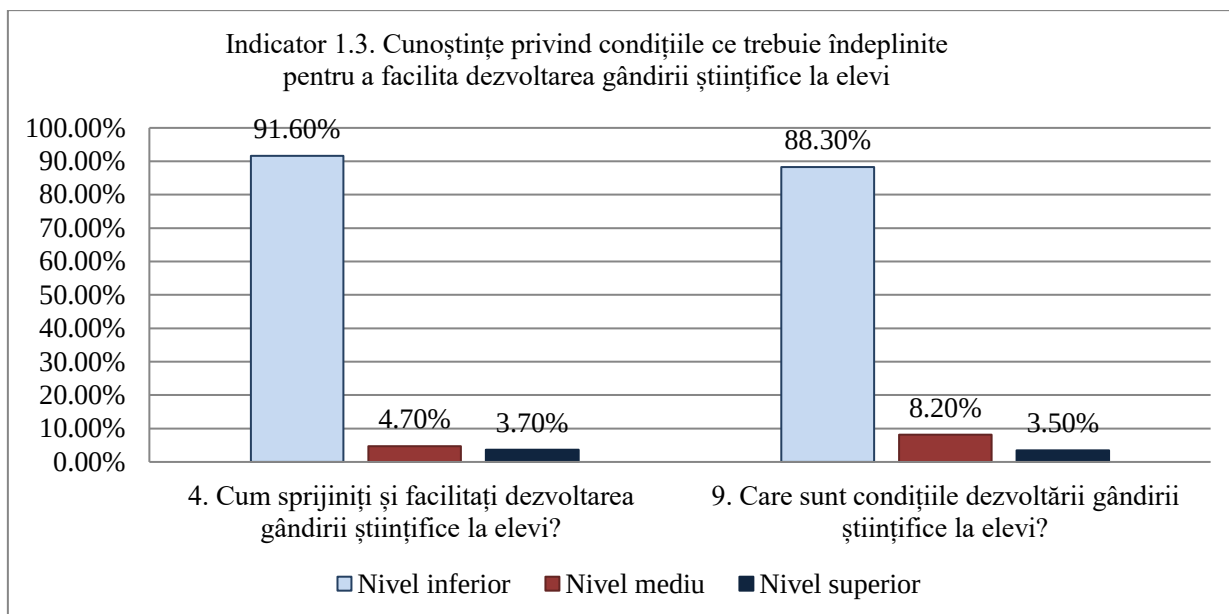


Figura 4.5. Distribuția rezultatelor privind cunoștințele corelate la condițiile necesare pentru facilitarea dezvoltării gândirii științifice la elevi

Distribuția rezultatelor prezentată în figura 4.5 confirmă cunoștințele cu privire la condițiile ce trebuie îndeplinite pentru facilitarea gândirii științifice, respectiv cunoașterea condițiilor necesare pentru aceasta la nivel inferior constituie 91,6% și 88,3%. Rezultatele sunt similare pentru ambele întrebări, ceea ce sugerează o consistență în nivelul de cunoștințe al respondenților.

Numărul mic de respondenți (4,7% și 8,2% la nivel mediu, respectiv 3,7% și 3,5% la nivel superior) indică o necesitate clară de intervenție educațională și formare profesională continuă, care ar îmbunătăți cunoștințele și abilitățile cadrelor didactice în această arie. (Anexa 12, Tabelul A 1.8)

Plecând de la **descriptorul aplicare**, elaborat și prezentat în tabelul 4.4, descriem în continuare rezultatele obținute de pedagogi la cei trei indicatori, **Indicatorul 2.1. Valorificarea cunoștințelor prin metode și procedee de dezvoltare a gândirii științifice la elevi (Itemul 5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?)**; **Indicatorul 2.2. Competențe de a stabili trăsăturile de personalitate corespunzătoare dezvoltării gândirii științifice la elevi (Itemul 8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice /dezvoltarea ei la elevi?)**; **Indicatorul 2.3. Capacitatea de a dezvolta un sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi (Itemul 3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?)**. (Tabelul 4.4)

Analiza indicatorului 2.1. Valorificarea cunoștințelor prin metode și procedee de dezvoltare a gândirii științifice la elevi, verificat în baza itemului 5. **Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?**

Răspunsurile cele mai frecvente cu privire la metodele utilizate de către pedagogi în dezvoltarea gândirii științifice la elevi au fost: *metoda problematizării* (108 expresii), diverse *jocuri de rol, logice sau didactice* (106 expresii), *studiul de caz* (87 expresii), *experimentul* (65 expresii), *metoda pălăriilor gânditoare* (63 expresii), *proiecte* (56 expresii), *harta conceptuală* (56 expresii), *analiza* (46 expresii), *metoda Cubul* (46 expresii), *învățarea prin descoperire* (43 expresii), metode de *comunicare* (38 expresii), *metoda stimulării la întâmplare* (29 expresii), *diagrama Venn* (24 expresii), *metoda Lotus* (23 expresii), *cercetarea* (23 expresii), *dezbaterea* (22 expresii), *activitatea de grup* sau *în echipă* (21 expresii), *metoda observației* (17 expresii), *instruire asistată la calculator* (17 expresii), *metoda Mozaicului* (16 expresii) etc.

Din răspunsurile evocate de pedagogi putem face următoarele concluzii: o parte din pedagogi au invocat un șir de metode, făcând apel la experiența proprie profesională. O altă parte au încercat să enumere o listă de posibile metode, care ar putea, în viziunea lor, contribui la dezvoltarea gândirii științifice. O altă categorie foarte restrânsă de respondenți au prezentat cu lux de amănunte cum ar putea lucra cu o metodă sau alta, care ar fi precondițiile ce trebuie îndeplinite pentru ca aceasta să fie eficientă în dezvoltarea gândirii științifice. Analiza priorităților acordate de către pedagogi pentru o metodă sau alta poate fi vizualizată în figura 4.6.

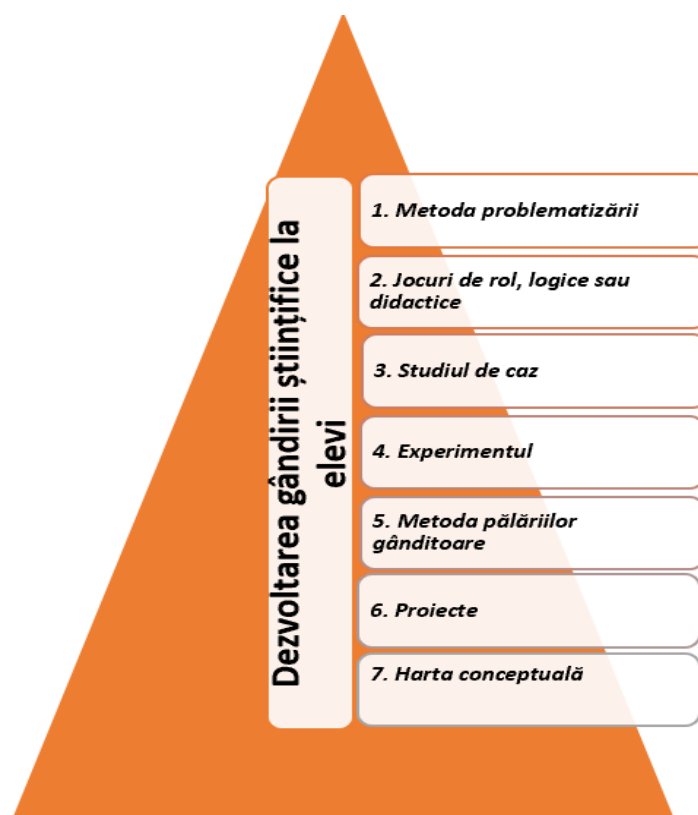


Figura 4.6. Valorificarea cunoștințelor prin metode și procedee de dezvoltare a gândirii științifice la elevi

Astfel, valorificarea cunoștințelor pedagogilor cu privire la aplicarea metodelor și procedeele în dezvoltarea gândirii științifice la elevi a avut în prim plan utilizarea *metodei problematizării*, ca fiind una dintre cele mai des folosite de pedagogi în dezvoltarea gândirii științifice la elevi. Un lucru care nu a fost precizat în acest item este că specificul de vârstă nu permite utilizarea tuturor metodelor la aceleași clase de elevi, deși unii pedagogi au specificat acest lucru, alții au lăsat acest subiect neabordat. În figura 4.6. sunt prezentate primele 7 opțiuni ale pedagogilor cu privire la aplicarea unei metode sau altei, indiferent de criteriul de vârstă. Aceste 7 opțiuni sunt luate în calcul în funcție de frecvența evocării lor de către respondenți.

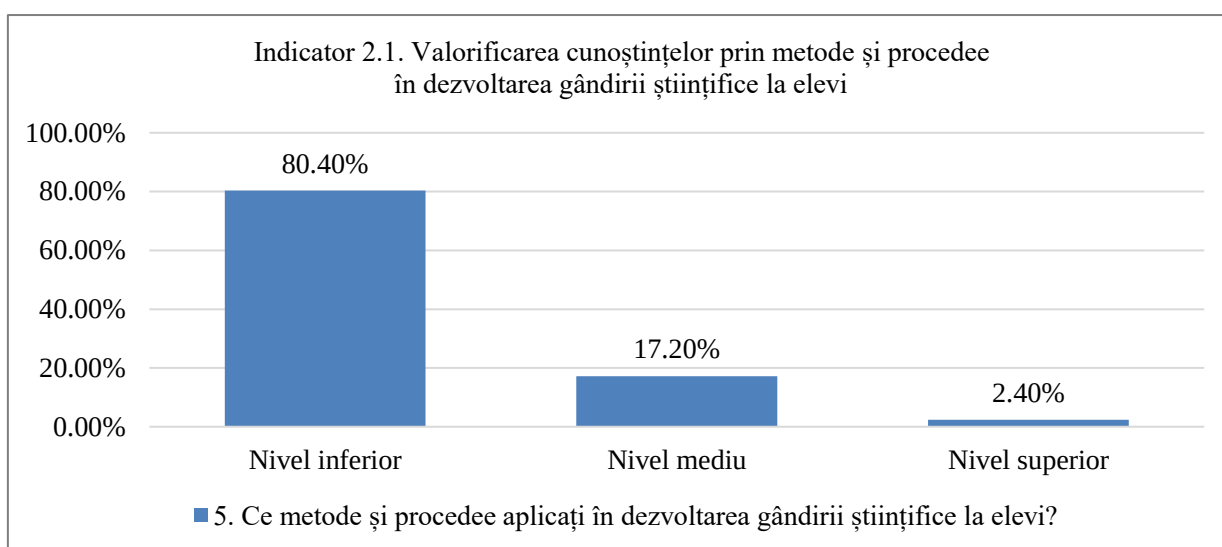


Figura 4.7. Distribuția rezultatelor privind metodele și procedeele aplicate în dezvoltarea gândirii științifice la elevi

Distribuția prezentată în figura 4.7. arată aceeași tendință: 80,4% (411) din respondenți indică doar câteva metode ce pot fi utilizate sau sunt utilizate de către aceștia la orele de curs pentru a dezvolta gândirea științifică, fiind plasați conform indicatorilor la nivel inferior, doar 17,2% (88) vin cu argumente în favoarea unei metode sau a alteia și exprimă poziții clare privind contribuția metodelor prezentate și doar 2,4% (12) din respondenți sunt clasificați la nivel superior, deoarece vin cu argumente pertinente și cu o serie de metode pe care le prezintă fundamentat și succint, exprimând viziunea proprie cu privire la faptul cum aceste metode trebuie aplicate, în ce context, la ce specific de vârstă, dar și precizând cum se va dezvolta gândirea științifică în cazul aplicării eficiente a acestor metode.

Așadar, ajungem la concluzia că nu fiecare pedagog poate răspunde cu exactitate care sunt metodele și procedeele aplicate ce ar contribui la dezvoltarea gândirii științifice a elevilor. Foarte puțini pedagogi sunt ferm determinați în demersurile lor educaționale (instructiv - educative) de a valorifica dezvoltarea gândirii științifice la elevi. Acest lucru confirmă încă o

dată în plus lipsa unui sistem de pregătire în acest domeniu și conștientizarea insuficientă din partea cadrelor didactice a necesității dezvoltării GȘ la elevi. Menționăm că toate metodele prezentate de pedagogi în chestionar nu poartă caracter sistematic și argumentativ. (Anexa 12, Tabelul A 1.9)

Analiza indicatorului 2.2. Competențe de a stabili trăsăturile de personalitate corespunzătoare dezvoltării gândirii științifice la elevi, verificat în baza itemului 8. **Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?**

Răspunsurile cele mai frecvente cu privire la trăsăturile de personalitate ce pot contribui la dezvoltarea gândirii științifice la elevi sunt: *încredere în sine* (91 expresii), *creativitate* (69 expresii), *stima de sine* (64 expresii), *capacitate* (49 expresii), *spirit critic și analitic* (47 expresii), *responsabilitate* (46 expresii), *curaj* (40 expresii), *curiozitate* (36 expresii), *motivație și entuziasm* (35 expresii), *inteligentă* (34 expresii), *perseverență* (33 expresii), *deschidere* (31 expresii), *sociabilitate* (27 expresii), *optimism* (23 expresii), *independență* (17 expresii), *obiectivitate* (17 expresii), *asertivitate* (13 expresii), *pragmatism* (12 expresii). În baza evocărilor obținute din partea pedagogilor a fost conturat un profil al elevului cu trăsături de personalitate ce ar asigura dezvoltarea eficientă a gândirii științifice.

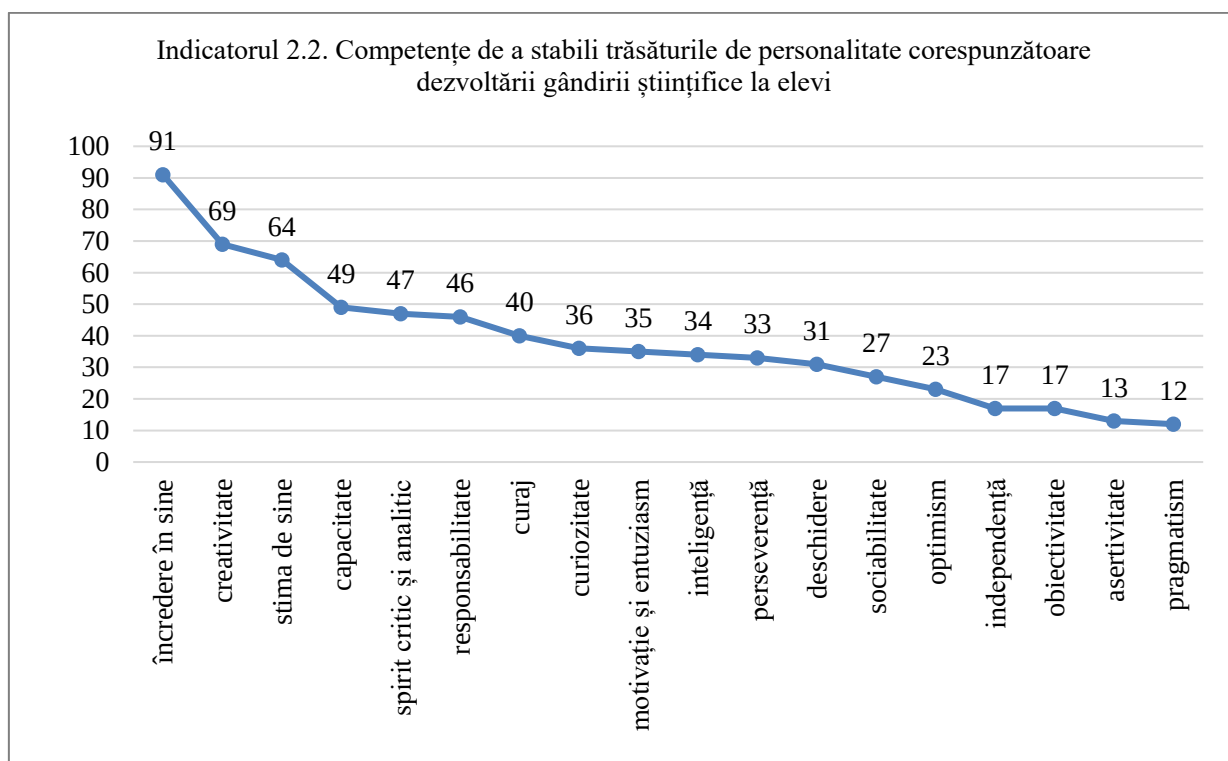


Figura 4.8. Profilul de personalitate al elevului, centrat pe dezvoltarea gândirii științifice (din perspectiva pedagogilor)

În total, pedagogii au identificat 18 trăsături de personalitate, care, în opinia lor, pot să contribuie la dezvoltarea gândirii științifice la elevi. Ierarhizarea acestor trăsături în funcție de numărul de evocări a permis să identificăm care ar fi trăsăturile de bază fără de care elevul nu ar putea continua traseul său în dezvoltarea gândirii științifice.

În baza figurii 4.8. identificăm că *încrederea în sine* este prima trăsătură de personalitate evocată, care, în viziunea pedagogilor, poate contribui la dezvoltarea gândirii științifice a elevilor, *creativitatea* este o altă trăsătură importantă, fiind urmată de *stima de sine*, *capacitatea intelectuală*, *de a exprima liber gândurile*, *de abstractizare*, *de comunicare*, *de judecată*, *a lua decizii*, *spiritul critic și analitic*, *curaj și curiozitate*; urmând celelalte trăsături ce au o pondere mai mică. În primul rând, elevul trebuie să posede încredere și stimă de sine, ulterior să aibă dezvoltată creativitatea, în continuare, în cea de a doua instanță, elevul va dispune de capacități intelectuale, responsabilitate, spirit critic și analitic, în al treilea rând, acesta va dispune de curaj și curiozitate. Celelalte trăsături sunt unele auxiliare ce vor contura dezvoltarea gândirii științifice.

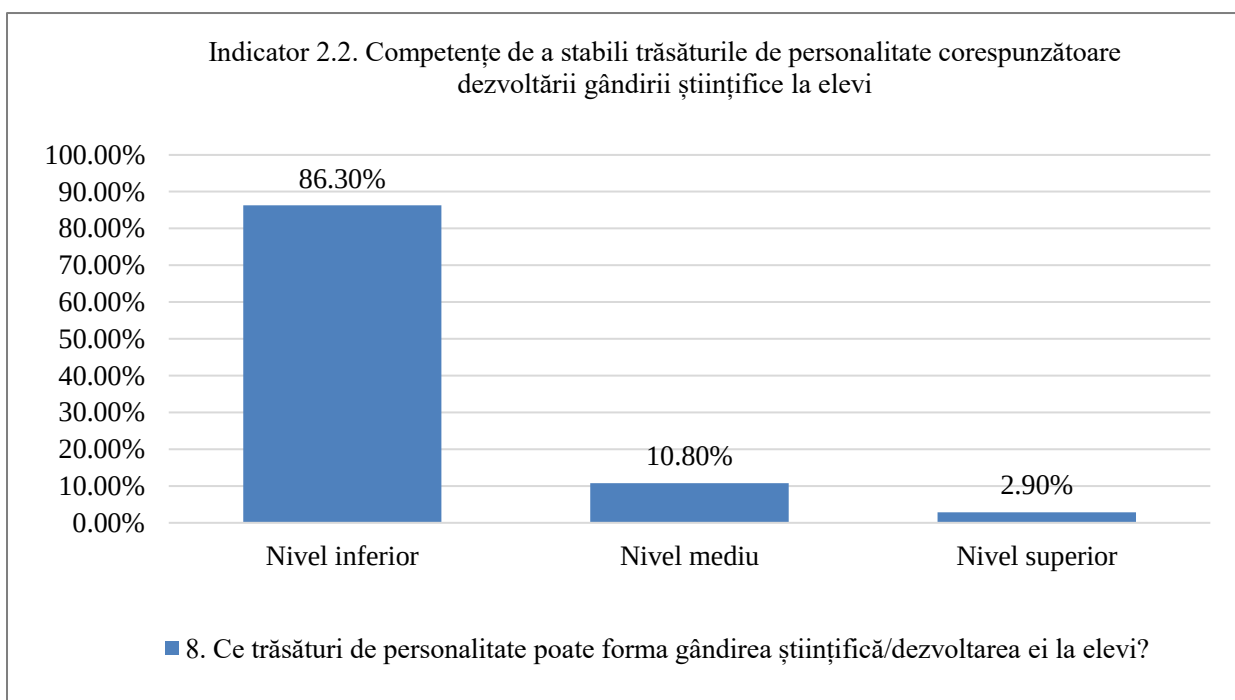


Figura 4.9. Distribuția rezultatelor privind trăsăturile de personalitate identificate de pedagogi necesare pentru dezvoltarea gândirii științifice la elevi

Analiza trăsăturilor de personalitate evocate de pedagogi pentru dezvoltarea gândirii științifice la elevi a permis să constatăm că o viziune clară cu privire la ce trăsături de personalitate ar contribui la buna dezvoltare a gândirii științifice la elevi este cunoscută de 2,9% (15) din pedagogi, acestea fiind calificați la nivel superior conform descriptorilor; 10,8% s. (55) se orientează la nivel mediu în privința trăsăturilor de personalitate forte pentru a dezvolta

gândirea științifică și tocmai 86,3% de s. (441) se plasează la nivel inferior, adică identifică mai mult la nivel intuitiv care ar putea fi trăsăturile de personalitate ce contribuie la o bună dezvoltare a gândirii științifice, reducându-se doar la o simplă enumerare a unor caracteristici. (Anexa 12, Tabelul A 1.10)

Analiza indicatorului 2.3. *Capacitatea de a dezvolta un sentiment de curiozitate și uimire la elevi*, verificat prin intermediul itemului 3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?

În analiza capacității de a dezvolta un sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi, pedagogii utilizează un limbaj teoretic vag, făcând apel mai des la astfel de explicații: *lucrări* (50 expresii), este un termen uzual exprimat de obicei când nu cunoști exact care ar fi posibilitatea reală de intervenție. Subiecții experimentali au utilizat acest termen în diverse contexte: *cercetarea lucrului, grupuri de lucru, lucruri misterioase, material de lucru, lucruri concrete, lucruri noi, modalitate de lucru*. În mare parte sunt folosite noțiuni abstracte, care ar desemna necesitatea unei activități, dar care nu indică sub nici o formă care ar fi modalitatea, cu sens abstract este utilizată și noțiunea de *activitate* (12 expresii) și *cercetare* (22 expresii). Frecvent este utilizată noțiunea de: *problemă* (56 expresii). Acest termen este folosit frecvent pentru a accentua necesitatea utilizării unor metode de problematizare, care, în viziunea pedagogilor, sunt strict necesare pentru a trezi un sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi. O altă noțiune utilizată frecvent de către respondenți este termenul de *experiment* (39 expresii). Noțiunea de *experiment* este utilizată frecvent, dar contextul în care este evocată este unul mai mult general și nu relevă activitatea în esență pentru a exprima necesitatea trezirii unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi în dezvoltarea gândirii științifice. *Experimentul*, în cele mai dese cazuri, este folosit ca exemplu demonstrativ, adică o expunere în formulă narativă și doar un anumit procentaj nesemnificativ (aprox. $\approx 5\%$) din subiecți au expus că au recurs la aplicarea metodei experimentale și au descris modalitatea în care aceasta din urmă ar influența dezvoltarea interesului față de gândirea științifică. Noțiunea de *interes* (33 expresii), apare evocată imediat în ordine ierarhică după cea de *experiment*, fiind expusă în același context, fără a fi corelată cu motivația elevilor.

Ulterior sunt descrise și noțiunile de *proiect* (33 expresii), *grup* (32 expresii), *joc* (31 expresii), *descoperire* (29 expresii). Acestea sunt utilizate de către subiecți cu sensul consolidare a echipelor prin jocuri didactice și activități de experimentare, prin descoperirea lucrurilor noi, iar elementul noului ar fi acel care ar sta la baza activităților intelectuale. Deși noțiunea de nou nu este evocată de către subiecți, noțiunea de *descoperire* în cazul dat vine în relație direct proporțională cu cea de *experiment, activitate sau cercetare*. Cu alte cuvinte,

subiecții fac apel la necesitatea implicării active a elevilor în activități de cercetare în zona lor proximală de dezvoltare. Unii conștientizează necesitatea implicării elevului în astfel de activități, alții se reduc doar la valorificarea aspectelor demonstrative. Cert este că nici un cadru didactic nu cunoaște cum trebuie realizat acest lucru într-un sistem de pași concreți ce ar contribui la un rezultat fiabil/fezabil și care ar asigura durabilitate și conexiune cu celelalte componente ale dezvoltării GȘ la elevi. Analiza răspunsurilor la indicatorul 2.3. este expusă schematic în figura 4.10.

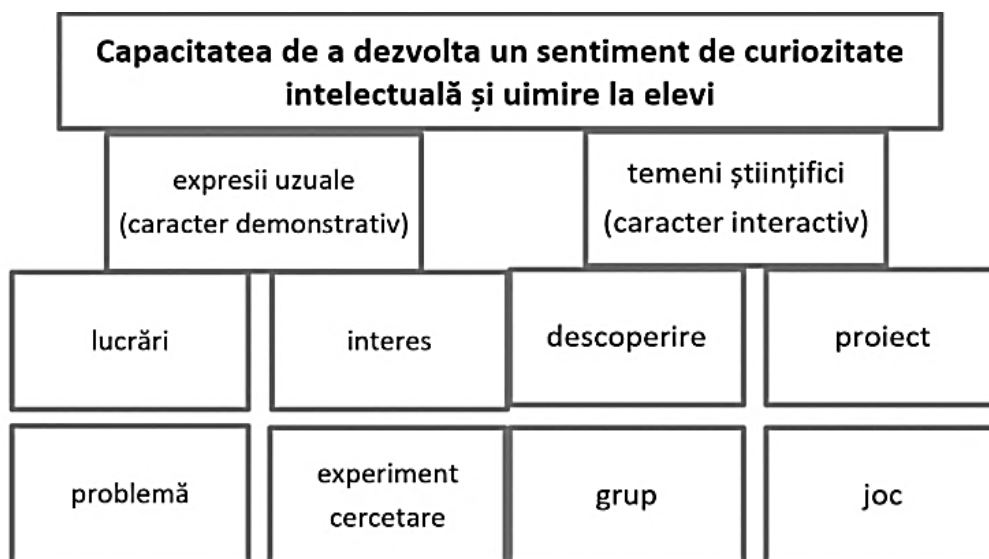


Figura 4.10. Abilități de dezvoltare a unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi în dezvoltarea gândirii științifice

Din figura 4.10. rezultă două situații, prima se referă la anumite competențe reale pe care le reflectă subiecții în răspunsurile lor, cea de a doua situație reflectă unele presupuneri cu privire la o posibilă modalitate de lucru în trezirea interesului elevilor pentru dezvoltarea gândirii științifice.

Situația elucidată în figura 4.10. arată că pedagogii se împart în două categorii, unii sunt abia la nivel de reflecție cu privire la care ar fi abilitățile de dezvoltare a unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi în dezvoltarea gândirii științifice, alții aplică anumite metode în practică, dar experiența lor este lipsită de un sistem de metode și procedee planificat și conștientizat, urmat consistent și coerent. Toate acțiunile poartă un caracter fragmentar, episodic, fiind bazate pe experiența profesională și practicile anterioare, preluate din alte tehnologii. Raportul celor două direcții este reflectat în figura 4.11.

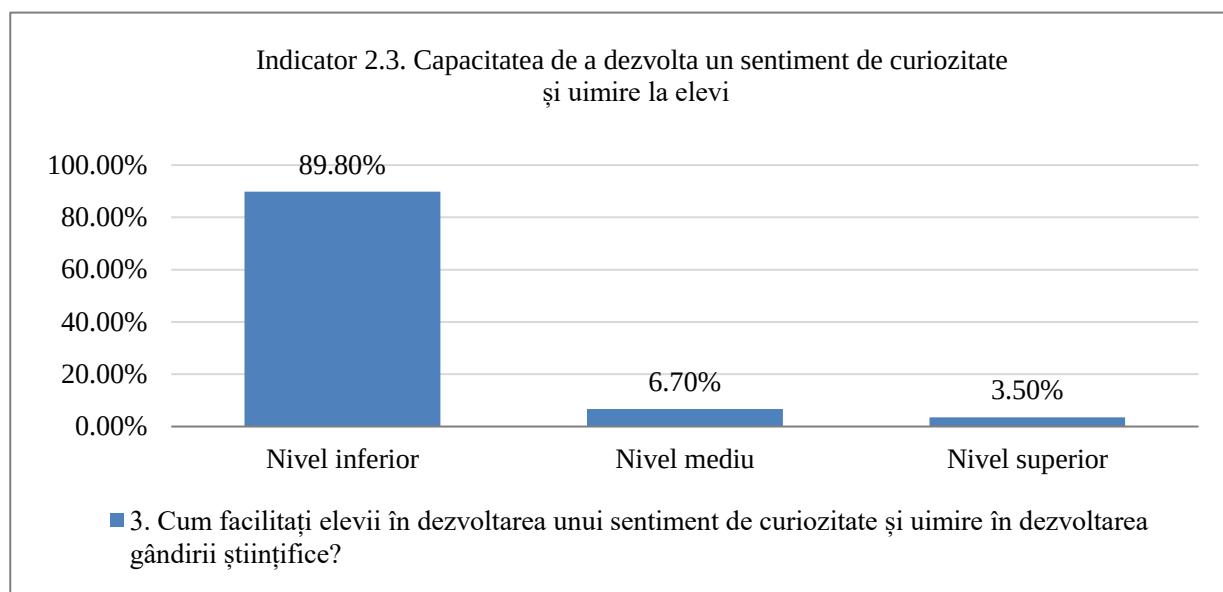


Figura 4.11. Distribuția rezultatelor privind facilitarea dezvoltării unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice la elevi

Din figura 4.11 putem vedea că: 89,8% (459) din subiecți se plasează la nivel inferior, demonstrând lipsa unor competențe de lucru în trezirea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi în dezvoltarea gândirii științifice; 6,7% s. (34) la nivel mediu, demonstrând abilități de lucru cu elevii în această direcție, dar fără un caracter sistematic; numai 3,5% (18) din subiecți se plasează la nivel superior, aceștia folosesc frecvent tehnici de intervenție pentru a trezi interesul elevilor, cunosc specificul de vârstă și explică în detalii sistemul de lucru. (Anexa 12, Tabelul A 1.11)

Plecând de la **descriptorul integrare**, elaborat și prezentat în tabelul 4.4., relevante sunt rezultatele obținute de pedagogi la cei trei indicatori, **Indicatorul 3.1. Competențe de integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor de instruire/ învățare (Itemul 10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?); Indicatorul 3.2. Competențe de a facilita formarea gândirii științifice personale și la colegi (Itemul 11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică); Indicatorul 3.3. Competențe de aplicare și integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor existențiale/ cotidiene (Itemul 7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?).**

Indicatorul 3.1. Competențe de integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor de instruire/ învățare, măsurat prin intermediul Itemului 10.

Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?

Verificarea acestui indicator a permis elucidarea anumitor elemente definitorii pe care le evocă pedagogii în aplicarea cunoștințelor științifice în soluționarea problemelor de instruire/învățare.

Cele mai des evocate noțiuni sunt: *intelect* (664 expresii), urmat de *ordine și măsură* (525 expresii), *acțiune* (409 expresii), *educație și învățământ* (372 expresii), *concepte fundamentale* (293 expresii), *contextul școlar* (119 expresii), *factorul uman* (97 expresii), *aspectul temporal* (85 expresii), *voință* (62 expresii), *dozarea și capacitatea de prelucrare a informațiilor* (41 expresii), *afectivitate* (33 expresii) etc.

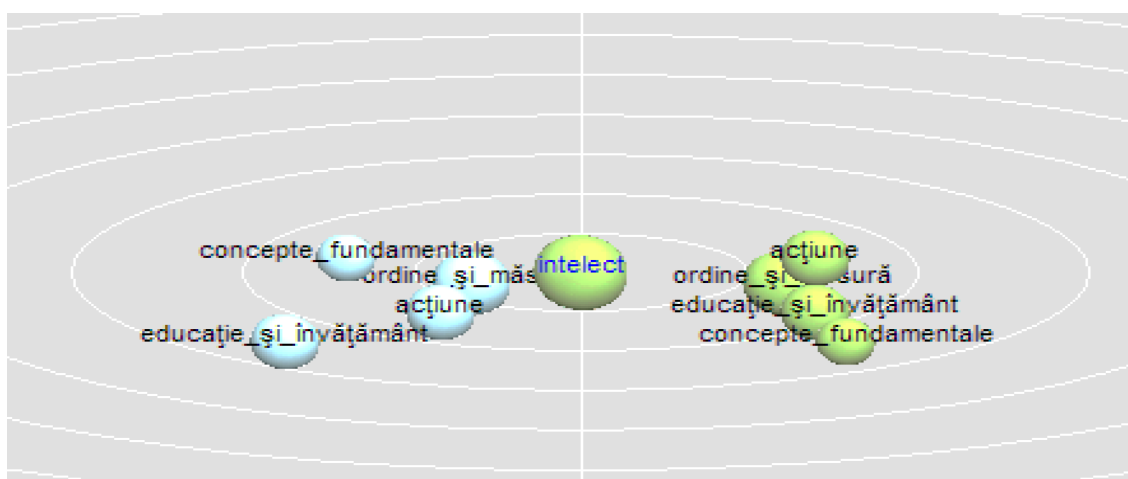


Figura 4.12. Propuneri și viziuni cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi (la disciplinele de studiu)

Astfel, analiza textului cu privire la propunerile de dezvoltare a gândirii științifice la elevi, la disciplinele de studiu, ce demonstrează competențe de integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor de instruire/învățare, ne permite să constatăm orientarea pedagogilor în promovarea capacităților intelectuale, realizând sarcina de dezvoltare a gândirii științifice la elevi prin formarea competențelor transversale.

Noțiunea cea mai des invocată este „*intelect*”, care apare de 664 de ori, sugerând că o atenție deosebită este acordată dezvoltării capacităților cognitive și a proceselor intelectuale în procesul de învățare. Apoi urmează noțiunea de „*ordine și măsură*” cu 525 de invocări, semnalând importanța structurării și organizării logice a informațiilor și a activităților în cadrul procesului de învățare.

Noțiunea „*acțiune*” este invocată de 409 ori, subliniind necesitatea implicării active și practicii efective în dezvoltarea gândirii științifice. *Educația și învățământul* sunt menționate de 372 de ori, reflectând accentul pus pe procesul educațional și pe transmiterea cunoștințelor și abilităților în dezvoltarea gândirii științifice.

Noțiunea „*concepte fundamentale*” apare de 293 de ori, sugerând importanța înțelegerii și aplicării principiilor și conceptelor de bază în dezvoltarea gândirii științifice. *Contextul școlar* este menționat în 119 expresii, evidențiind importanța influenței mediului școlar și a relațiilor sociale în dezvoltarea gândirii științifice la elevi.

Factorul uman este invocat de 97 de ori, indicând importanța implicării și interacțiunii persoanelor implicate în procesul de învățare. *Aspectul temporal și voința* sunt menționate de 85 și, respectiv, 62 de ori, subliniind importanța gestionării timpului și a motivației în dezvoltarea gândirii științifice. *Dozarea și capacitatea de prelucrare a informațiilor* sunt invocate de 41 de ori, evidențiind necesitatea unei abordări adecvate în prezentarea și procesarea informațiilor în procesul de învățare. *Afectivitatea* este menționată de 33 de ori, subliniind influența emoțiilor și a stărilor afective asupra dezvoltării gândirii științifice.

Ordinea în care sunt prezentate accentele puse de pedagogi discreditează viziunea clară cu privire la un sistem sau o strategie concretă de formare a elevilor din perspectiva dezvoltării gândirii științifice. Importanți sunt toți factorii enumerați. Accentul, în mare parte, este pus pe **factorii interni**: *cunoștințe, gândire critică, creativitate* etc. și pe **factori externi**: metode interactive, competențe, managementul timpului, capacitățile cadrului didactic, mediul școlar propice etc. Acțiuni concrete care ar viza un sistem sau o strategie concretă, în cadrul cărora pedagogul ar avea posibilitatea de a integra și aplica eficient în practică cunoștințele științifice, abilitățile metacognitive etc. pentru soluționarea problemelor de învățare nu au fost evidențiate.

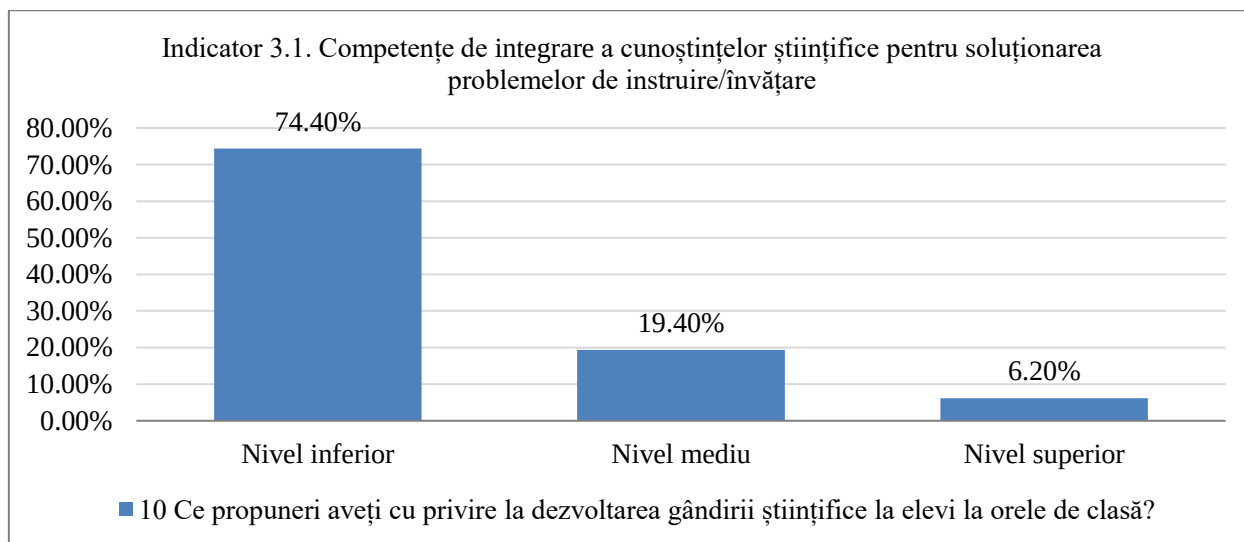


Figura 4.13. Distribuția rezultatelor privind propunerile de dezvoltare a gândirii științifice la elevi la orele de clasă

Din figura 4.13 putem observa că 74,4% (380) din subiecți se plasează la nivel inferior, demonstrând lipsa unor viziuni și propuneri concrete în dezvoltarea gândirii științifice la elevi;

19,4% (99) sunt la nivel mediu, demonstrând viziuni și abilități de lucru cu elevii în această direcție, dar fără un caracter sistematic și 6,2% (32) din subiecți se plasează la nivel superior, folosesc frecvent tehnici de intervenție cunosc în detaliu sistemul posibil de intervenție, demonstrând competențe de aplicare și integrare optimă a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor de instruire/învățare. (Anexa 12, Tabelul A 1.12)

Indicatorul 3.2. Competențe de a facilita formarea gândirii științifice personale și la colegi (formare de formatori, învățarea pe tot parcursul vieții), prin intermediul itemului 11. **Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică.**

Analiza competențelor invocate de către subiecți cu privire la facilitarea formării gândirii științifice la colegi a permis elucidarea unor aspecte ce țin de portretul profesional al cadrului didactic care manifestă gândirea științifică: *deschis spre nou* (48 expresii), *creativ* (34 expresii), *eficient* (33 expresii), *bun* (32 expresii), *competent* (31 expresii), *sigur* (29 expresii), *operează cu informații relevante* (28 expresii), *formulează clar gândurile* (24 expresii), *obiectiv* (21 expresii), *profesionist* (20 expresii), *logic* (19 expresii).

Analiza competențelor relevante, ca răspuns la itemul 11, aduce în prim-plan un portret detaliat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică.

În primul rând, un cadru didactic orientat către dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice este receptiv la idei noi, metodologii inovatoare și schimbări în domeniul său de predare și expertiză. Acesta nu se limitează la ceea ce știe deja, ci este dispus să exploreze și să integreze noi concepte și strategii eficiente în practica sa educațională. Creativitatea este esențială în facilitarea formării gândirii științifice. Un cadru didactic creativ va aborda problemele și subiectele într-un mod inovator, încurajând *elevii să gândească divergent/ out of the box și să exploreze soluții nestandarte*. Eficiența pedagogului în procesul de predare și facilitare a învățării poate organiza și livra conținutul într-un mod care maximizează înțelegerea și implicarea elevilor. Această caracteristică poate sugera nu doar competențe tehnice și profesionale, ci și abilități comunicaționale și interpersonale puternice. Un cadru didactic „bun” și eficient în contextul posedării și valorificării gândirii științifice poate fi perceput ca un mentor și model pozitiv. Competența invocată ca și element esențial al unui pedagog eficient este importantă în domeniul educației științifice. Acest aspect indică faptul că pedagogul nu posedă doar cunoștințe solide, dar le și transmite eficient elevilor. *Încrederea în sine, siguranța în manifestarea și valorificarea gândirii științifice* poate inspira și motiva elevii în propria lor capacitate de a gândi științific. Un cadru didactic cu un nivel înalt al gândirii științifice înțelege importanța integrării informațiilor relevante în sistemul cognitiv al individului. Aceasta indică

abilitatea de a selecta și utiliza informațiile esențiale pentru a susține procesul educațional. Acest lucru incontestabil facilitează capacitatea cadrului didactic de a exprima idei complexe într-un mod accesibil și inteligibil, obiectiv, argumentativ și care poate stimula metacunoașterea, gândirea critică și evaluarea autonomă a informațiilor. Toate aceste calități vor asigura conturarea profesionalismului pedagogic, inclusiv indică asupra interesului și respectului față de profesia sa și față de elevi. Un cadru didactic profesionist este dedicat sporirii calității academice și personale a elevilor săi. Nu în ultimul rând, în viziunea respondenților, un cadru didactic cu o gândire logică dezvoltată poate ghida elevii în dezvoltarea unei gândiri structurate și bazate pe raționament, aspect necesar în conturarea competențelor relevante cadrului didactic care manifestă gândire științifică și-i axat pe dezvoltarea acesteia la elevi.

Prin analiza expresiilor (mențiuni) enunțate, obținem o imagine detaliată a calităților și competențelor pe care un cadru didactic cu gândire științifică le manifestă, evidențiind astfel importanța acestor trăsături în procesul educațional. Aceste caracteristici, conștientizate, nu doar îmbunătățesc procesul de învățare, dar contribuie și la formarea unei *mentalități științifice* în rândul elevilor.

Este important să subliniem că aceste caracteristici nu sunt izolate; ele interacționează în mod sinergic pentru a crea un mediu educațional propice dezvoltării gândirii științifice. De exemplu, *deschiderea spre noutate și creativitate* pot stimula *eficiența în transmiterea cunoștințelor*, iar *competența și obiectivitatea* pot contribui la formularea clară a ideilor, argumentarea lor și la operarea eficientă cu judecățile, raționamentele și cu informațiile relevante.

Deschiderea spre nou și creativitatea pot, de asemenea, să influențeze modul în care un cadru didactic abordează provocările învățării, facilitând un mediu în care elevii sunt încurajați să-și exploreze propria curiozitate și să dezvolte abilitățile metacognitive și critice.

Încrederea în sine și profesionalismul contribuie la construirea unei relații de încredere între cadrul didactic și elevi, ceea ce este fundamental pentru a crea un mediu în care elevii se simt confortabil pentru a-și exprima ideile și ași împărtăși întrebările, problemele, dilemele etc.

Așadar, aceste trăsături nu sunt doar caracteristici individuale ale unui cadru didactic cu gândire științifică, ci formează o rețea complexă care susține un proces educațional holistic și încurajează dezvoltarea gândirii științifice la elevi.

Stabilirea unui număr mic de respondenți privind acest fapt, confirmă odată în plus că, la nivel de înțelegere și integrare a necesității unei intervenții în planul eficientizării gândirii științifice la pedagogi și dezvoltării acesteia la elevi, nu există deschidere, nu se cunoaște cum anume de realizat acest lucru; care ar fi posibilitățile și modalitățile de intervenție, inclusiv care ar fi oportunitățile și perspectivele.

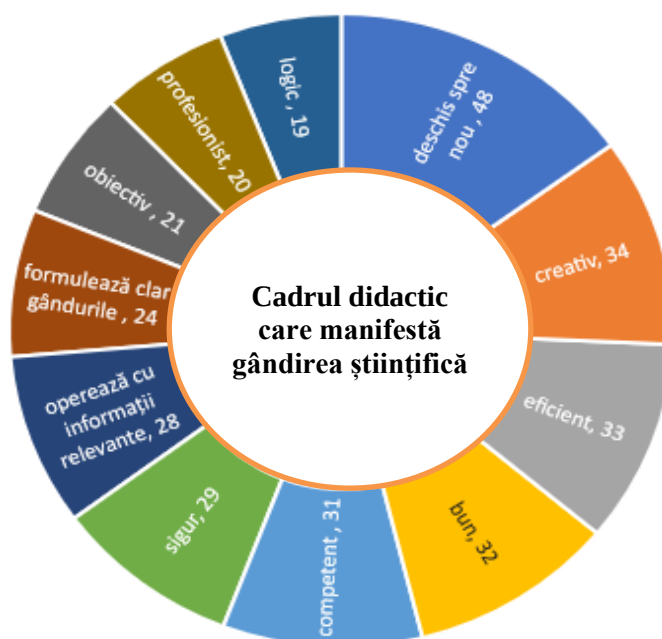


Figura 4.14. Portretul profesional al cadrului didactic care manifestă gândire științifică (viziunile pedagogilor)

Aceste aspecte prezentate în figura 4.14. evidențiază un set complex de calități necesare unui cadru didactic axat pe formarea gândirii științifice (personale și la elevi), conturând trăsăturile definitorii ale unui pedagog eficient în acest sens.

Luând în considerare răspunsurile primite de subiecții investigați, au fost sintetizate cele mai frecvente răspunsuri care au permis elucidarea calităților de bază pe care le percep aceștia în portretul profesional al cadrului didactic, care manifestă gândire științifică.

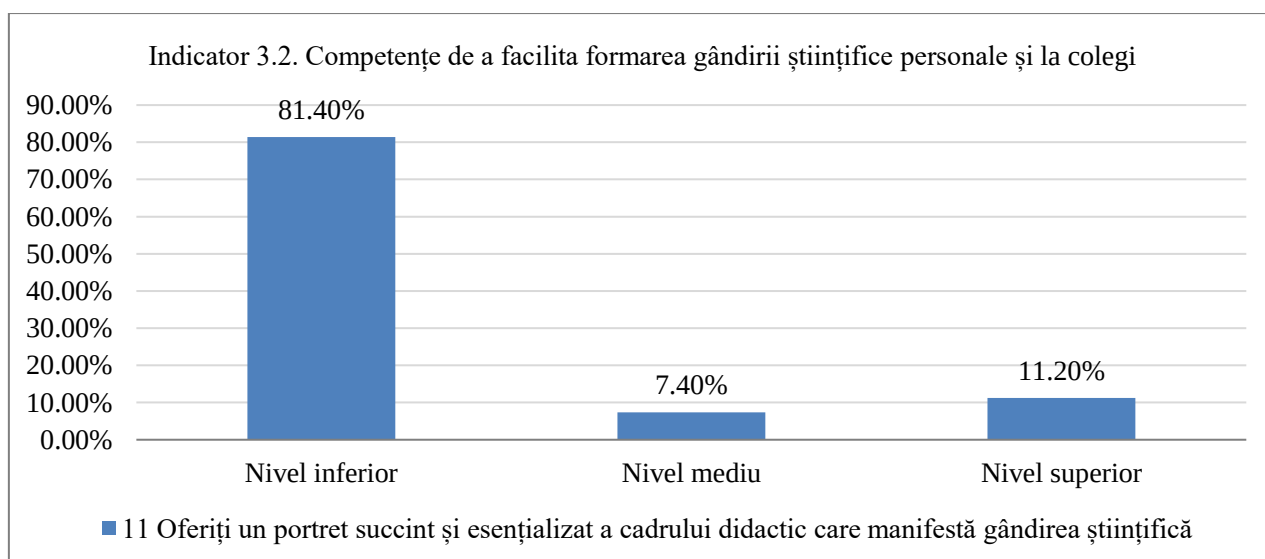


Figura 4.15. Distribuția rezultatelor privind viziunile pedagogilor cum ar trebui să fie un cadru didactic care manifestă gândire științifică

Din figura 4.15 putem observa că: 81,4% (416) de subiecți se plasează la nivel inferior, demonstrând lipsa unor viziuni clare cu privire la *cum ar trebui să arate un cadru didactic ce manifestă gândire științifică*; 7,4% (38) la nivel mediu, demonstrând unele idei fragmentare cu privire la calitățile ce ar contura profilul/ portretul unui cadru didactic care manifestă gândire științifică. În acest context, doar 11,2% (57) de subiecți se plasează la nivel superior, aceștia cunosc și definesc foarte clar trăsăturile cadrului didactic ce manifestă gândire științifică și ce calități trebuie să posede, demonstrând competențe de facilitare a formării gândirii științifice la sine și la colegi. (Anexa 12, Tabelul A 1.13)

Indicatorul 3.3. Competențe de aplicare și integrare a cunoștințelor științifice în soluționarea problemelor existențiale/ cotidiene, verificat prin intermediul itemului 7. **Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?**

Verificarea acestui indicator a permis elucidarea anumitor elemente definitorii pe care le invocă subiecții în aplicarea și integrarea cunoștințelor științifice în soluționarea problemelor cotidiene. Cea mai des invocată noțiune este *dezvoltare* (96 expresii), pe care subiecții o expun prin prisma activităților ce dezvoltă creativitatea, imaginația, intelectul, încrederea în sine etc. A doua noțiune invocată de către subiecți a fost *joc* (78 expresii), jocul didactic, interactiv, de rol. Jocul didactic este utilizat de majoritatea respondenților ca fiind o metodă didactică de bază în formarea gândirii științifice la elevi. Noțiunile de *proiect* (48 expresii) este utilizată ca fiind o altă metodă invocată de respondenți. În mod special, aceștia s-au referit la *proiecte de cercetare și individuale sau de grup*. Metodele de *vizită* (40 expresii) și *excursii* (39 expresii) sunt utilizate de subiecți ca unele din metodele de bază în formarea competențelor de aplicare și integrare a cunoștințelor științifice în soluționarea problemelor cotidiene. Noțiunea de *implicare* (38 expresii) este menționată de către subiecți pentru a desemna orice activitate dirijată și ghidată de pedagog în care lucrează elevii în mod independent. Noțiunea de *problemă* (37 expresii) este utilizată de către respondenți pentru a desemna activitățile de problematizare. Elementele *activități de grup* (36 expresii) și *comunicare* (34 expresii) presupun activități colective referitoare la interacțiune și colaborare și care presupun comunicare; *activități extracurriculare* (35 expresii) ce presupun implicarea elevilor în acțiuni cotidiene. Comunicarea este expusă de respondenți sub două aspecte: primul aspect se referă la comunicarea ca abilitate, al doilea aspect, elucidat de respondenți, se referă la comunicarea ca resursă necesară pentru dezvoltare și aici putem identifica (training-uri de comunicare pentru elevi, comunicarea cu părinții ca suport în acceptarea culturală a necesității educației științifice). *Experimentul* (29 expresii), este folosit de subiecți pentru a desemna exercitarea competențelor de bază în aplicarea cunoștințelor științifice în soluționarea problemelor existențiale. La fel, sunt utilizate noțiunile de *atelier* (28 expresii), *rezolvare de probleme* (26 expresii); *interes* (24 expresii), *muzeu* (23 expresii).

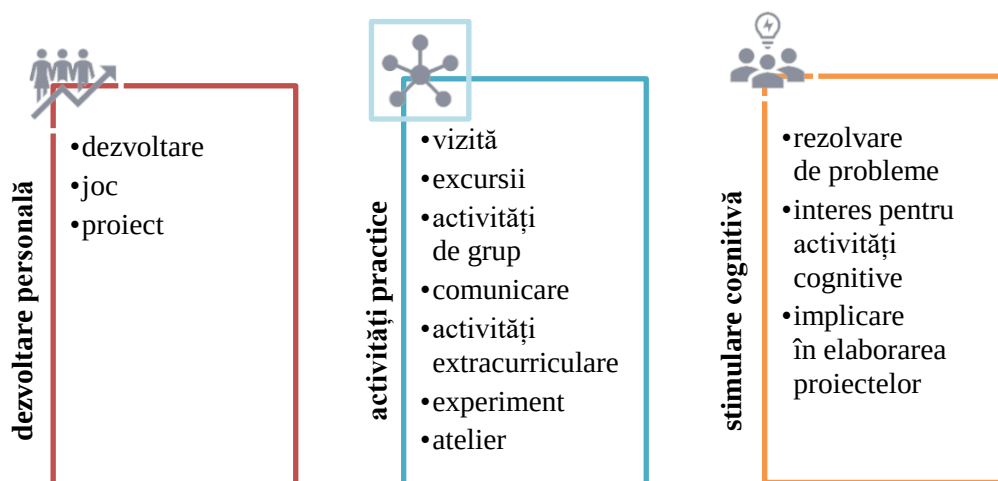


Figura 4.16. Modalități de dezvoltare a gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale

În figura 4.16. se poate observa că au fost sintetizate și selectate trei direcții în funcție de răspunsurile subiecților pe care le evidențiază respondenții, vedem că aceste direcții oferă o perspectivă modestă asupra faptului care sunt competențele utilizate și dezvoltate de pedagogi în aplicarea cunoștințelor științifice în soluționarea problemelor cotidiene. Orientarea pedagogilor este preponderent acordată activităților practice ce au tangențe cu viața cotidiană, reflectate atât în activitățile social-utile, cât și în activitățile școlare și culturale. De aici vine și explicația faptului de ce cultura are un impact major în educația științifică, în general, și în dezvoltarea gândirii științifice, în mod special.

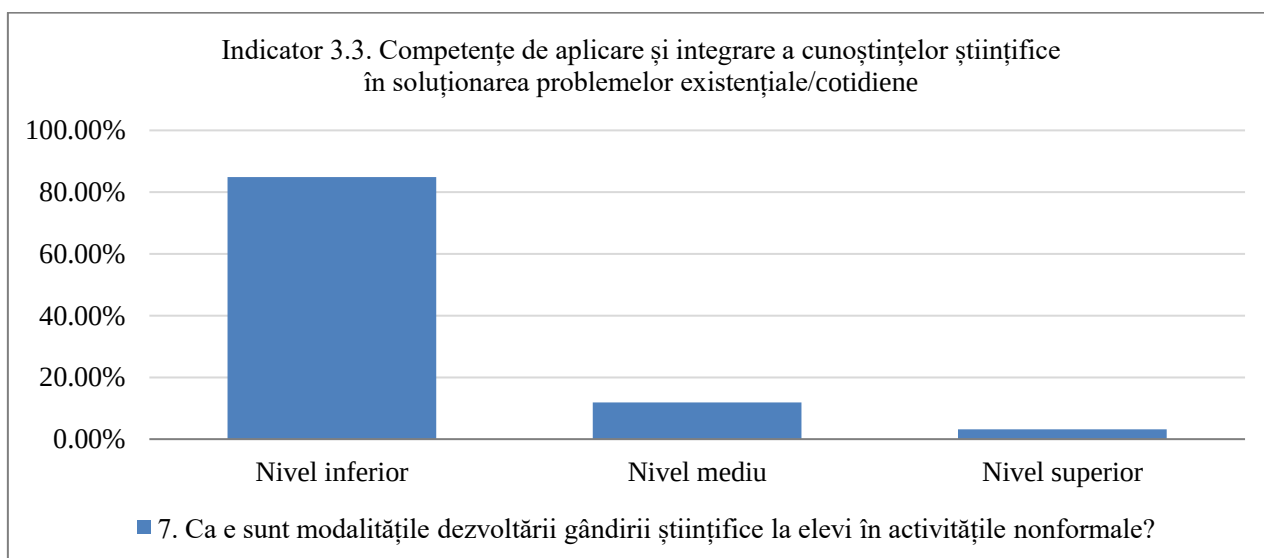


Figura 4.17. Distribuția rezultatelor privind modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale

Din figura 4.17 putem vedea că: 84,9% (434) de subiecți se plasează la nivel inferior, demonstrând lipsa unor abilități de a integra gândirea științifică în activitățile nonformale pentru

soluționarea problemelor existențiale; 11,9% (61) la nivel mediu, demonstrând modalități ce nu poartă caracter sistematic cu privire la integrarea gândirii științifice în activitățile nonformale și doar 3,2% (16) de subiecți se plasează la nivel superior, cunoscând foarte bine care ar fi modalitățile de dezvoltare a gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale. (Anexa 12, Tabelul A 1.14)

Analiza indicatorului 3.3 a avut menirea de a identifica cel puțin două situații legate de modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi: prima se referea la cunoașterea sistemică a modalităților de intervenție din partea pedagogilor în dezvoltarea gândirii științifice în activitățile nonformale, a doua la implicabilitatea și tendința de utilizare a modalităților cunoscute de pedagogi în dezvoltarea gândirii științifice, ținând cont de specificul de vârstă și de strategiile valorificate în educația științifică.

Situația prezentată pe parcurs relevă existența unor lacune științifice semnificative în abordarea și rezolvarea problemelor practice privind dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi. Este evident că pedagogii nu dispun de un algoritm sau de instrumente de intervenție eficiente care le-ar permite eficient să evalueze și să contribuie la dezvoltarea gândirii științifice proprii, inclusiv la elevi. Deși cercetarea arată că un procent redus din pedagogi posedă un nivel înalt al gândirii științifice, aceștia nu posedă competențele necesare pentru a dezvolta această abilitate la elevi (recunosc și ei acest aspect). În calitate de promotori și datorită activităților lor profesionale, pedagogii identifică intuitiv metodele potrivite, dar, prin răspunsurile lor, confirmă faptul că nu au avut niciodată în bagajul lor profesional un mecanism sau un model pedagogic eficient, care ar facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi și ar asigura profesionalizarea lor proprie din această perspectivă. Toate acțiunile întreprinse în acest sens se bazează, în mare măsură, pe intuiție, experiența proprie anterioară și nu pe o bază științifică solidă.

Până în prezent atât la nivel internațional, cât și la nivel național, sistemul educațional nu a acordat atenție evaluării nivelului de gândire științifică la pedagogi sau facilitării dezvoltării acesteia. Activitățile formative desfășurate până acum au avut un caracter sporadic, fără a exista un cadru coerent teoretic și unul structurat metodologic pentru dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi. Pe de altă parte, cadrele didactice au fost implicate în proiecte STEAM (știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică), care presupun dezvoltarea GȘ, experimentarea directă a conceptelor științifice și transpunerea acestora în contexte reale. Cu toate acestea, eșecurile și dificultățile în implementarea educației STEM în anumite țări [315; 322] au subliniat din nou necesitatea reconceptualizării și restructurării pregătirii inițiale și continue a pedagogilor în scopul dezvoltării gândirii științifice, cu accent pe trei aspecte operaționale.

Primul aspect se referă la dezvoltarea și aprofundarea sistemului cognitiv al pedagogului și al elevilor, respectând condiția cunoașterii și stimulării referențialului acestuia.

Al doilea aspect se referă la formarea cadrelor didactice în domeniul gândirii științifice, prin intermediul proiectelor STEAM. Cadrele didactice trebuie să dobândească o înțelegere profundă a disciplinelor STEM și a modului în care acestea pot fi integrate în activitățile educaționale. **Al treilea aspect** se referă la evaluarea și măsurarea rezultatelor în cadrul programelor STEM. Evaluarea performanței elevilor în contextul activităților STEM poate fi un aspect provocator/ *challenging*, deoarece abordarea STEM încurajează dezvoltarea abilităților, precum: gândirea critică, gândirea științifică, rezolvarea de probleme și colaborarea etc., care pot fi mai dificil de cuantificat și evaluat prin metode tradiționale. Prin urmare, este esențială dezvoltarea și elaborarea teoriei și metodologiei DEGS, a unor instrumente și metode de expertizare adecvate pentru a evalua succesul programelor vizate și progresul elevilor în dezvoltarea gândirii științifice.

În concluzie, pentru a asigura o dezvoltare coerentă și eficientă a gândirii științifice la pedagogi și elevi, este necesară implicarea tuturor actorilor educaționali, a tuturor nivelurilor de învățământ, dar, în primul rând, este necesară pregătirea pedagogilor, începând cu formarea inițială și explorând activ, insistent și sistemic formarea continuă prin intermediul sporirii profesionalizării centrate pe dezvoltarea și eficientizarea GȘ. Proces pe care îl percepem ca unul activ, care ar trebui să se desfășoare într-un circuit intermitent, asigurând transferul de cunoștințe și abilități, competențe transversale de la o treaptă de învățământ la alta în conformitate cu respectarea particularităților de vârstă și specificul disciplinelor școlare. Acest proces trebuie să ofere suport și resurse necesare pentru dezvoltarea-eficientizarea gândirii științifice atât la pedagogi, cât și la elevi. Prin promovarea unei abordări integrate a educației STEM și prin dezvoltarea unor instrumente și metode de evaluare adecvate care ar asigura o eficientizare semnificativă a procesului de învățare și dezvoltare a gândirii științifice în sistemul educațional.

4.2. Instrumente de evaluare a nivelului dezvoltării gândirii științifice la pedagogi

Luând în considerare că nu există instrumente valide/ teste standardizate care ar demonstra capacitatea de evaluare a nivelului gândirii științifice a pedagogilor și ar permite conturarea unui model viabil pedagogic de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi ce ar permite monitorizarea progresului, este esențial de a elabora, experimenta și dezvolta un instrument valid de evaluare a gândirii științifice la pedagogi și elevi. În acest

context în afară de instrumentele elaborate am mai elaborat unul care conține indicatori și descriptori ce permit măsurarea calității celor patru nivele a sistemului cognitiv al elevilor și pedagogilor (Anexa 14, partea a IV).

În scopul evaluării nivelului de dezvoltare a gândirii științifice a fost conceput un chestionar - aplicație alcătuit din 3 secțiuni. *Prima secțiune* vizează **metacognitia**, care reprezintă cunoașterea despre cunoaștere și implică *cunoștințele de ordin general despre cogniție*, care nu sunt considerate suficiente pentru îmbunătățirea învățării, având în vedere că cogniția este întotdeauna asociată cu un conținut complex și niște sarcini concrete ce presupun *abilitățile metacognitive* de gestionare a activității mentale. Acestea se referă la *activitățile pe care le desfășurăm pentru a controla și monitoriza propria gândire* [147, p. 7]. În cazul de față prima parte a chestionarului, alcătuită din 22 de itemi, reflectă capacitatea subiectului de a ști cum să organizeze cunoștințele sale, ierarhizându-le și structurându-le conform operațiilor și subproceselor gândirii.

Partea a doua a chestionarului, alcătuită din 26 de itemi, include subiecte de cunoaștere despre gândirea științifică și se referă la **cunoștințele declarative** ale subiecților (pedagogilor), care descriu și caracterizează cunoașterea despre gândirea științifică și a particularităților acesteia. În cazul dat, subiecții fac apel la memorie și gândire logică. Acestea au un rol fundamental în dezvoltarea-eficientizarea GȘ, la înțelegerea și aplicarea cunoștințelor în diverse domenii, cum ar fi știința, matematica, istoria, literatura, arta și altele.

Cunoașterea, inclusiv cunoștințele declarative, se referă la capacitatea persoanei de a dobândi și a reproduce informații teoretice despre diverse aspecte, de a fi conștient de aceste cunoștințe și de a le exprima sub forma unor idei sau propuneri. Ansamblul de idei poate fi ulterior verificat. Mecanismul vizat de cunoaștere permite abstractizarea și reflectarea asupra informațiilor, precum și elaborarea concluziilor.

Partea a doua a chestionarului implică **cunoștințele factuale**. Acestea includ informații specifice, cum ar fi: date istorice, nume de persoane sau locuri, formule matematice, definiții științifice etc, care pot fi reținute și enunțate ca fapte sau informații obiective. Tot în a doua parte a chestionarului sunt incluse și **cunoștințele conceptuale**. Acestea se referă la înțelegerea și clarificarea conceptelor sau concepțiilor. Ele implică recunoașterea și înțelegerea relațiilor și conexiunilor între concepte și pot fi exprimate prin judecăți, raționamente, definiții, explicații, descrieri și conceptualizări (transpunerea teoriilor în concepte).

A treia secțiune a chestionarului, compusă din 9 itemi, explorează **cunoștințele procedurale**, cunoscute și sub denumirea de cunoștințe tacite. Acestea sunt relevante în

gestionarea unor noi provocări într-un domeniu în care individul a acumulat o vastă experiență și fluentă, fie că vorbim de sfera personală sau profesională. Mai mult, ceea ce se învață, deseori nu poate fi exprimat verbal, ci mai degrabă are legătură cu acțiunile efectuate într-un anumit timp și spațiu. A treia parte a chestionarului se referă la tipul de cunoștințe care ne permite să cunoaștem cum să facem ceva, în pofida faptului că la nivel conceptual s-ar putea să nu avem niciun fel de cunoștințe despre ceea ce facem. În această parte a chestionarului-aplicație, subiecții au analizat un articol științific oferind răspunsuri cu privire la textul științific (Anexa 5).

Elaborarea și structurarea chestionarului în trei părți s-a bazat pe *taxonomia revizuită a lui B.S. Bloom* [300]. Reiterăm că taxonomia reprezintă o clasificare a obiectivelor de învățare în domeniul cognitiv. Conform acestei taxonomii, învățarea este organizată pe două dimensiuni: *dimensiunea cunoștințelor* (conținutul învățării) și *dimensiunea proceselor cognitive* (descrierea operațiilor la care acest conținut este supus). Dimensiunea cunoștințelor ("știind ce") cuprinde patru categorii de cunoștințe care pot fi dobândite:

- A. ***Cunoștințe factuale*** – informații de bază pe care studenții trebuie să le dețină pentru a fi familiarizați sau a rezolva probleme într-un anumit domeniu (termeni specifici, definiții, cunoștințe despre detalii specifice etc).
- B. ***Cunoștințe procedurale*** – cunoștințe despre modalitățile cum să faci ceva (algoritmi, tehnici, metode, reguli și despre când trebuie utilizate aceste proceduri etc).
- C. ***Cunoștințe conceptuale*** – cunoștințe despre relațiile dintre elementele de bază dintr-o structură, care asigură funcționarea unitară a acesteia (clasificări și categorii, principii și generalizări, teorii, modele și structuri etc).
- D. ***Cunoștințe metacognitive*** – cunoștințe despre procesele cognitive în general, precum și conștientizarea și cunoașterea specificului propriei cogniții și aplicarea acesteia în practică.

Important să menționăm că în taxonomia revizuită, ***cunoștințele metacognitive sunt clasificate în: cunoștințe strategice*** – cunoștințele subiecților despre strategiile generale de învățare și gândire (de exemplu, cunoștințe despre diferite tehnici de învățare, rezolvare de probleme); ***cunoștințe despre sarcinile cognitive***, inclusiv cunoștințe condiționale și contextuale relevante (de exemplu, transferul cunoștințelor dobândite într-un context diferit); și a treia categorie – ***cunoștințe despre sine*** (de exemplu, cunoștințe despre punctele forte și punctele slabe în învățare) [336].

Elementul-cheie din perspectiva neurodidacticii constă în faptul că fiecare categorie de cunoștințe corespunde la *șase categorii de procese cognitive*, situate la niveluri diferite

de complexitate: *reamintirea, înțelegerea, aplicarea, analiza, evaluarea, transpunerea și crearea* [90].

În elaborarea chestionarului ne-am bazat și pe *paradigma nivelurilor de procesare* propusă de **F. Craik** și **R. Lockhart** [246], care reprezintă una dintre cele mai importante aplicații ale psihologiei cognitive în domeniul educațional. Savanții susțin că modul în care procesăm informația influențează în mare măsură faptul cât și ce reținem din aceasta. Astfel, cu cât mai atent observăm și analizăm caracteristicile stimulilor (similaritatea lor cu stimuli familiari, semnificația lor), cu atât aceștia sunt procesați mai atent și mai detaliat. Ca rezultat, informațiile sunt reținute conștient și pe o perioadă mai lungă. De asemenea, probabilitatea de a ne reaminti ulterior aceste informații va crește în funcție de profunzimea procesării lor. Beneficiul imediat rezidă în capacitatea de a utiliza și aplica informațiile în contexte noi. Așadar, cunoașterea și învățarea profundă este legată de o procesare profundă a informațiilor. Studiile din domeniu demonstrează că profunzimea procesării, calitatea acesteia este, în majoritatea cazurilor, mai importantă decât cantitatea acestora [83].

Evaluarea cadrelor didactice a fost axată pe indicatorii expuși în tabelul 4.6 și a avut la bază un șir de analize, *metoda hermeneutică* și *metoda evaluării prin intermediul experților*, ceea ce a permis să se ia în considerare nu numai opinia unui anumit specialist, ci a unui grup de profesioniști-experti, care au fost familiarizați reciproc cu răspunsurile cadrelor didactice în baza descriptorilor expuși de cercetătoarea A. Afanas [161, p. 92], pentru a obține date fiabile. Implicarea experților în evaluare (*methods for expert evaluation*) este o formă de căutare practică a căii sau de stabilire a metodei optime pentru identificarea opiniei personale a unui expert sau a opiniei colective a unui grup de experți. Fapt care ne-a ajutat la formalizarea procedurilor de selectare, rezumare și analiză a opiniilor specialiștilor pentru a le transforma într-o formă mai competentă de luare a unei decizii în cunoștință de cauză (Anexa 5).

În acest context, menționăm că evaluările experților pot fi utilizate în orice etapă a studiului: în determinarea scopului și obiectivelor cercetării în sine, în construirea și testarea ipotezelor, în identificarea situațiilor problematice, în cursul interpretării oricăror procese, evenimente sau fapte, pentru a justifica caracterul adecvat al instrumentelor elaborate și utilizate, în procesul de elaborare a recomandărilor etc. În științele educației *Metodele de evaluare Expert sunt utilizate în situațiile în care alegerea, justificarea și evaluarea deciziilor nu pot fi efectuate doar în baza unor calcule precise* [175; 217].

În continuare prezentăm referențialul de evaluare și de notare pentru aprecierea nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la cadrele didactice (Tabelul 4.6).

Tabelul 4.6. Referențialul de evaluare și apreciere a nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la cadrele didactice
(Evaluare formativă-textual științific)

Item	Calificative (niveluri de performanță)					Descriptori de performanță
	Nesatisfăcător (1)	Slab (2)	Suficient (3)	Bine (4)	Foarte bine (5)	
1	2	3	4	5	6	7
IS1	<i>Răspuns incorect:</i> Nu identifică niciun concept de bază a gândirii științifice	<i>Răspuns parțial corect:</i> Identifică parțial conceptele de bază ale gândirii științifice dar nu le încadrează corespunzător	<i>Răspuns parțial corect:</i> Identifică parțial conceptele de bază ale gândirii științifice și le încadrează corespunzător	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Identifică toate conceptele gândirii științifice și precizează parțial la ce se referă	<i>Răspuns corect și complet:</i> Identifică toate conceptele gândirii științifice și precizează complet la ce se referă. Oferă detalii	1. Relevanța și logica răspunsului 2. Profunzimea și originalitatea răspunsului
IS1a	<i>Răspuns incorect:</i> Nu enumeră operațiile gândirii.	<i>Răspuns parțial corect:</i> Enumeră o operație a gândirii.	<i>Răspuns parțial corect:</i> Enumeră 2 operații ale gândirii.	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Enumeră 3 operații ale gândirii.	<i>Răspuns corect și complet:</i> Enumeră toate 4 operații ale gândirii. (Analiza și sinteza; Compararea; Abstractizarea și concretizarea; Generalizarea și particularizarea)	3. Semnificația și corectitudinea răspunsului
IS1b	<i>Răspuns incorect:</i> Nu enumeră formele gândirii.	<i>Răspuns parțial corect:</i> Enumeră o formă a gândirii.	<i>Răspuns parțial corect:</i> Enumeră 2 forme ale gândirii.	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Enumeră 3 forme ale gândirii	<i>Răspuns corect și complet:</i> Enumeră toate 3 forme ale și precizează la ce se referă fiecare. (Noțiunea, Judecata, Raționamentul)	
IS2	<i>Răspuns incorect:</i> Nu stabilește problema, scopul și obiectivele la o temă predată	<i>Răspuns parțial corect:</i> stabilește doar scopul sau una din elementele enumerate	<i>Răspuns parțial corect:</i> Stabilește doar două din elementele enumerate	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Stabilește problema, scopul și obiectivele sporadic	<i>Răspuns corect și complet:</i> Stabilește problema, scopul și obiectivele în strictă corelație și ordine logică	
IS3	<i>Răspuns incorect:</i> Nu formulează o ipoteză la tema predată.	<i>Răspuns parțial corect:</i> Stabilește o ipoteză foarte slabă sau confundă ipoteza cu problema sau scopul de cercetare	<i>Răspuns parțial corect:</i> Stabilește ipoteză ce nu se referă la tema predată sau este formulată incorect	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Stabilește o ipoteză	<i>Răspuns corect și complet:</i> Stabilește ipoteza puternică și strict în conformitate cu disciplina predată	

1	2	3	4	5	6	7
IS4	<i>Răspuns incorect:</i> Nu determină abaterea de la scop	<i>Răspuns parțial corect:</i> Determină abaterea de la scop sporadic și foarte rar, fără a oferi detalii	<i>Răspuns parțial corect:</i> Determină abaterea de la scop rar nu oferă explicații clare cu privire la modalitatea de determinare	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Determină abaterea de la scop dar comite erori în expunerea modalităților de determinare	<i>Răspuns corect și complet:</i> Determină abaterea de la scop de fiecare dată și oferă explicații ample cu privire la modalitate de determinare	
IS5	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate identifica deosebirile între scop și obiective	<i>Răspuns parțial corect:</i> Oferă un răspuns vag, ce determină lipsă de claritate la acest subiect	<i>Răspuns parțial corect:</i> Oferă câteva deosebiri, dar nu oferă detalii	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Expune clar deosebirile dar oferă detalii ample	<i>Răspuns corect și complet:</i> Expune coerent deosebirile și oferă detalii și explicații	
IS6	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate formula întrebările solicitate	<i>Răspuns parțial corect:</i> Formulează doar întrebări simple dar nerelevante la subiect	<i>Răspuns parțial corect:</i> Formulează întrebări simple și încearcă să formuleze întrebări complexe ipotetice	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Formulează ambele tipuri de întrebări dar cu greșeli	<i>Răspuns corect și complet:</i> Formulează ambele tipuri de întrebări în mod complet	
IS7	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi răspuns întrebare	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns corect	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns complet și coerent deși sunt aduse argumente, dar relevante	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Expune în detaliu care sunt întrebările ce dezvoltă capacitatea elevilor de reflecție dar nu răspunde la întrebarea de ce	<i>Răspuns corect și complet:</i> Oferă un răspuns amplu cu exemple și complet argumentat	
IS8	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate împărți întrebarea în subîntrebări	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate împărți întrebarea în subîntrebări deși se atestă unele încercări	<i>Răspuns incorect:</i> Împarte întrebarea în subîntrebări dar cu greșeli	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Împarte întrebarea în subîntrebări dar incomplet	<i>Răspuns corect și complet:</i> Împarte întrebarea în subîntrebări complet și oferă detalii	

1	2	3	4	5	6	7
IS9	<i>Răspuns incorect:</i> Nu deosebește judecata de raționament	<i>Răspuns incorect:</i> Încurcă judecata cu raționamentul și invers	<i>Răspuns incorect:</i> Precizează ce este judecata sau raționamentul doar	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Precizează vag idei despre ce este judecata și ce este raționamentul dar nu poate expune diferența dintre ele	<i>Răspuns corect și complet:</i> Expune complet diferența dintre judecată și raționament prin argumente și oferă definiții complete	
IS9a	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi exemple de judecată	<i>Răspuns incorect:</i> Ofere exemple de judecată dar greșit	<i>Răspuns incorect:</i> Ofere un exemplu de judecată corect	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Ofere exemple de judecată legate de subiectul de predare	<i>Răspuns corect și complet:</i> Ofere exemple de judecată și argumentează utilizarea lor în cadrul temei predate	
IS9b	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi exemple de raționament	<i>Răspuns incorect:</i> Ofere exemple de raționament dar greșit	<i>Răspuns incorect:</i> Ofere un exemplu de raționament corect	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Ofere exemple de raționament legate de subiectul de predare	<i>Răspuns corect și complet:</i> Ofere exemple de raționament și argumentează utilizarea lor în cadrul temei predate	
IS10	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate argumenta punctul de vedere	<i>Răspuns incorect:</i> Să argumenteze dar nu este convingător	<i>Răspuns incorect:</i> Aduce un argument coerent	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> argumentează punctul de vedere parțial complet	<i>Răspuns corect și complet:</i> Ofere argumente solide și un răspuns consistent	
IS11	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate modela un exemplu	<i>Răspuns incorect:</i> Încearcă să modeleze un exemplu dar nereușit	<i>Răspuns incorect:</i> Modelează un exemplu necorespunzător	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Modelează un exemplu corespunzător, dar puțin eficient	<i>Răspuns corect și complet:</i> Modelează un exemplu corespunzător complet și eficient	
IS12	<i>Răspuns incorect:</i> Nu caută fapte care ar respinge sau susține raționamentul	<i>Răspuns incorect:</i> Caută fapte care ar respinge permanent raționamentul	<i>Răspuns incorect:</i> Caută fapte dar nu poate explica succint poziția	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Caută periodic fapte care ar respinge sau susține raționamentul	<i>Răspuns corect și complet:</i> În permanență caută fapte care ar respinge sau susține raționamentul, oferă exemple	

1	2	3	4	5	6	7
IS19	<i>Răspuns incorect:</i> Nu valorifică dezvoltarea gândirii științifice la disciplina predată	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns corect	<i>Răspuns incorect:</i> Aduce argumente dar care nu au nimic comun cu procesul de dezvoltare al gândirii științifice la disciplina predată cu surprinderea unor idei	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Oferă exemple reale dar care poartă un caracter fragmentar	<i>Răspuns corect și complet:</i> Oferă exemple reale de valorificare sistematică a dezvoltării gândirii științifice la disciplina predată, manifestă cunoștințe în domeniu	
IS20	<i>Răspuns incorect:</i> Nu valorifică dezvoltarea gândirii științifice în viața cotidiană	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns corect de valorificare anume a gândirii științifice în viața cotidiană	<i>Răspuns incorect:</i> Aduce argumente dar care nu au nimic comun cu procesul de dezvoltare al gândirii științifice în viața cotidiană, deși unele idei sunt surprinse	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Oferă exemple reale dar care poartă un caracter fragmentar	<i>Răspuns corect și complet:</i> Oferă exemple reale de valorificare sistematică a dezvoltării gândirii științifice la disciplina predată, manifestă cunoștințe în domeniu	
IS21	<i>Răspuns incorect:</i> Nu monitorizează dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor	<i>Răspuns incorect:</i> Încearcă să monitorizeze dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor dar nu o face corect	<i>Răspuns incorect:</i> Surprinde sporadic capacitatea de monitorizarea a gândirii științifice în viața elevilor	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Monitorizează dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor și aduce argumente	<i>Răspuns corect și complet:</i> Prezintă întreg sistemul de monitorizare a gândirii științifice în viața elevilor, oferă exemple de bune practici	
IS22	<i>Răspuns incorect:</i> Nu monitorizează dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor	<i>Răspuns incorect:</i> Încearcă să monitorizeze dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor dar nu o face corect	<i>Răspuns incorect:</i> Surprinde sporadic capacitatea de monitorizarea a gândirii științifice în viața elevilor	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Monitorizează dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor și aduce argumente	<i>Răspuns corect și complet:</i> Prezintă întreg sistemul de monitorizare a gândirii științifice în viața elevilor, oferă exemple bune practici	

1	2	3	4	5	6	7
IS13	<i>Răspuns incorect:</i> Nu se asigură că informațiile prezentate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată	<i>Răspuns incorect:</i> Nu este convins că se asigură că informațiile efectuate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată	<i>Răspuns incorect:</i> Uneori se asigură că informațiile efectuate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată dar acest lucru poartă caracter sporadic	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Se asigură că informațiile prezentate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată dar uneori admite că nu o face	<i>Răspuns corect și complet:</i> Se asigură că informațiile prezentate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată, precizează în ce context o face	
IS14	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate verifica autenticitatea informațiilor	<i>Răspuns incorect:</i> Pretinde că poate verifica autenticitatea informațiilor, dar nu o poate demonstra	<i>Răspuns incorect:</i> Pretinde că poate verifica autenticitatea informațiilor și prezintă argumente	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Verifica autenticitatea informațiilor, prezintă argumente și oferă exemple concludente	<i>Răspuns corect și complet:</i> Verifica autenticitatea informațiilor, prezintă argumente și oferă exemple concludente	
IS15	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate face deosebirea dintre descriere și explicație	<i>Răspuns incorect:</i> Nu vede diferența dintre descriere și explicație	<i>Răspuns incorect:</i> Încearcă să ofere o explicație simplistă dar nereușită	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Cunoaște care este diferența dintre descriere și explicații	<i>Răspuns corect și complet:</i> Cunoaște care este diferența dintre descriere și explicație și oferă exemple și detalii	
IS16	<i>Răspuns incorect:</i> Nu are temei pentru acest răspuns	<i>Răspuns incorect:</i> Ofere un răspuns evaziv ce nu corespunde întrebării	<i>Răspuns incorect:</i> Ofere un răspuns cu argumente dar care este eronat	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Oferă un răspuns corect dar nu dezvoltă subiectul	<i>Răspuns corect și complet:</i> Ofere un răspuns corect și complet cu argumente solide	
IS17	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate verifica concluziile și identifica coerența între ele	<i>Răspuns incorect:</i> Pretinde că poate verifica concluziile și identifica coerența între ele dar nu o demonstrează	<i>Răspuns incorect:</i> Pretinde că poate verifica concluziile și identifica coerența între ele și aduce argumente incorecte	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Poate verifica concluziile și coerența între ele, oferind exemple cu greșeli	<i>Răspuns corect și complet:</i> Poate verifica concluziile și coerența între ele, oferind exemple ample și concludente	
IS18	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi răspuns la întrebare	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns corect	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns complet și coerent deși sunt aduse argumente mici	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Expune în detaliu care sunt întrebările ce dezvoltă capacitatea elevilor de reflecție dar nu răspunde la întrebarea de ce	<i>Răspuns corect și complet:</i> Ofere un răspuns amplu cu exemple și complet argumentat	

1	2	3	4	5	6	7
ISS1	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate identifica problema științifică cheie	<i>Răspuns incorect:</i> Identifică problema științifică cheie dar incorect total	<i>Răspuns incorect:</i> Surprinde unele aspecte ale problemei științifice cheie	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Surprinde problema științifică cheie dar nu prezintă argumente în favoarea expunerii	<i>Răspuns corect și complet:</i> Surprinde problema științifică cheie și prezintă argumente în favoarea expunerii	
ISS2	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate identifica scopul principal al articolului	<i>Răspuns incorect:</i> Încearcă să identifice scopul dar este pe o pista total greșită	<i>Răspuns incorect:</i> Surprinde tangențial scopul	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Identifică corect scopul articolului dar fără precizări	<i>Răspuns corect și complet:</i> Identifică corect scopul articolului și vine cu precizări	
ISS3	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate identifica cea mai importantă informație în articolul științific	<i>Răspuns incorect:</i> În încercarea de a identifica cea mai importantă informație în articolul științific merge pe o pistă greșită	<i>Răspuns incorect:</i> Identifică unele aspecte legate de caracterul important al informației prezentate în articol	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> În cea mai mare parte identifică informația importantă din articol	<i>Răspuns corect și complet:</i> Elucidează complet cea mai importantă informație din articol	
ISS4	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate identifica principalele concluzii elucidate de autor în articol	<i>Răspuns incorect:</i> În încercarea de a identifica principalele concluzii comite erori grave	<i>Răspuns incorect:</i> Identifică tangențial unele aspecte concluzive expuse de autor	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Identifică parțial unele concluzii expuse de autor	<i>Răspuns corect și complet:</i> Identifică absolut toate concluziile elucidate de autor	
ISS5	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate identifica conceptele cheie ale articolului	<i>Răspuns incorect:</i> În încercarea de a identifica conceptele cheie comite erori grave	<i>Răspuns incorect:</i> Identifică tangențial unele concepte cheie expuse de autor	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Identifică parțial conceptele cheie expuse de autor	<i>Răspuns corect și complet:</i> Identifică absolut toate conceptele cheie elucidate de autor	

1	2	3	4	5	6	7
ISS6	<i>Răspuns incorect:</i> Nu este în stare să identifice supoziția principală care stă la baza gândirii autorului	<i>Răspuns incorect:</i> Încearcă fără succes să identifice supoziția principală care stă la baza gândirii autorului	<i>Răspuns incorect:</i> Identifică unele aspecte într-un mod foarte vag legate de supoziția principală care stă la baza gândirii autorului	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Identifică aspectele într-un mod coerent și profund legate de supoziția principală care stă la baza gândirii autorului	<i>Răspuns corect și complet:</i> Identifică într-un complet, original și profund supoziția principală care stă la baza gândirii autorului	
ISS7	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns	<i>Răspuns incorect:</i> Oferă un răspuns lipsit de semnificație și logică	<i>Răspuns incorect:</i> Oferă un răspuns irelevant dar logic	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Prezintă argumente relevante și logice	<i>Răspuns corect și complet:</i> Oferă un răspuns complet, argumentat, original	
ISS8	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns	<i>Răspuns incorect:</i> Oferă un răspuns lipsit de semnificație și logică	<i>Răspuns incorect:</i> Oferă un răspuns irelevant dar logic	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Prezintă argumente relevante și logice	<i>Răspuns corect și complet:</i> Oferă un răspuns complet, argumentat, original	
ISS9	<i>Răspuns incorect:</i> Nu poate oferi un răspuns	<i>Răspuns incorect:</i> Oferă un răspuns lipsit de semnificație și logică	<i>Răspuns incorect:</i> Oferă un răspuns irelevant dar logic	<i>Răspuns corect dar incomplet:</i> Prezintă argumente relevante și logice	<i>Răspuns corect și complet:</i> Oferă un răspuns complet, argumentat, original	

După cum am mai menționat, în fundamentarea descriptorilor și referențialului de evaluare a GȘ la pedagogi am plecat de la reperele teoretice determinate și analizate în capitolele precedente.

Descriptorii de bază în evaluarea cadrelor didactice

Relevanța și logica răspunsului vizează importanța opiniilor expuse, impactul acestora asupra dezvoltării gândirii științifice, înțelegerea sensului, capacitatea de a analiza, compara, concretiza, clasifica, sintetiza, generaliza etc. și a gândi asupra conținutului științific al acestuia; de a ordona și structura răspunsurile într-o formă logică, coerentă, cu argumente pertinente.

Profunzimea și originalitatea răspunsului demonstrează capacitatea de reflecție, de judecată inedită și de a înțelege esența materialului științific; referirea la aprecierea și emiterea judecăților și a raționamentelor de valoare: a conceptualizării în raport cu subiectul vizat; capacitatea de a pătrunde în esența subiectului abordat.

Semnificația și corectitudinea răspunsului vizează capacitatea de a elabora raționamente și a oferi răspunsuri logice, corecte, valoroase, prin evidențierea specială, argumentarea unor idei și teze importante; sesizarea și valorificarea sensului denotativ și al celui conotativ [161, p. 92].

Prima parte a chestionarului de evaluare a gândirii științifice la cadrele didactice a fost conceput în baza unei **scale Likert** ce este utilizată într-un chestionar care oferă o serie de răspunsuri ce merg de la o extremă la alta. Scala dispune de cinci opțiuni care încep la un capăt cu „total de acord” și se termină la celălalt cu „dezacord total”, cu opțiuni mai puțin extreme în cele trei puncte din mijloc. Scalele Likert sunt utilizate pe scară largă în psihologie, științele educației și alte cercetări în științe sociale. Scala Likert a fost dezvoltată de psihologul american **R. Likert** în 1932. Autorul a vrut să găsească o modalitate de a măsura sistematic atitudinile individuale. Soluția lui a fost scala care îi poartă acum numele. Scalele Likert oferă un continuum sau o serie de cinci până la șapte opțiuni cu alegere fixă. Acest lucru le permite subiecților investigați să-și raporteze singuri măsura în care sunt de acord sau dezacord cu o anumită propunere. Ca rezultat, scalele Likert permit mai multe nuanțe decât un simplu răspuns binar, cum ar fi un „da” sau un „nu”. Acesta este motivul pentru care scalele Likert sunt deseori folosite pentru a colecta date în cercetarea psihologică sau pedagogică [149].

Partea a doua și a treia a chestionarului a constituit un barem de notare de la 1 la 5 din partea experților evaluatori prin aplicarea *metodei Delphi* [312]. (Anexa 5)

După cum am menționat, această formă investigativă este numită și *Metoda experților*, cunoscută și sub denumirea de *metoda Delphi* [312], dezvoltată în anii 50 de către **N. Dalkey**. Savantul o definește drept o tehnică utilizată pentru obținerea unor opinii și evaluări calitative

asupra unui subiect sau probleme specifice, dificile de cercetat cantitativ. Dacă mergem de la o logică pedagogică pur tehnologică, atunci este necesară următoarea precizare: abordarea evaluării-expertizării fenomenelor cercetate de către un grup de experți ce sunt organizați într-un mod special pentru verificări interconexe (supervizări) se consideră drept *formă valoroasă de cercetare*. În acest caz, să reținem că tehnica reprezintă doar un detaliu al metodei expert [193] și explorarea acesteia depinde de scopul, obiectul sau fenomenul și de contextul cercetării. Noi am implicat experții în discutarea și evaluarea rezultatelor chestionării preliminare.

De obicei, literatura de specialitate [175; 193] valorifică conceptul de *metodă expert/metodă de implicare a experților*. Un alt aspect important al acestei metode aplicate este feedback-ul iterativ. În fiecare iterație, experții primesc rezultatele colective și sumare ale grupului, fără a cunoaște identitatea altor experți. Această etapă permite revizuirea, reconsiderarea și reevaluarea propriilor opinii în lumina argumentelor și punctelor de vedere ale celorlalți experți. Astfel, procesul urmărește să ajungă la un consens al experților.

Metoda de implicare a experților în cercetare are multiple avantaje. Prin implicarea unui grup select de experți se poate obține un nivel sporit de expertiză și calitate a datelor și informațiilor colectate. De asemenea, se evită influențele și prejudecățile personale, deoarece identitatea experților rămâne anonimă. Utilizarea metodei implicării experților poate duce la rezultate mai obiective și valide, în special în domenii în care există incertitudine sau subiectivitate.

Totodată, prin utilizarea acestei metode, se poate beneficia de expertiza și cunoștințele specializate ale participanților pentru a aborda probleme complexe și a lua decizii concludente [193].

În contextul vizat, a fost elaborat un chestionar format din **57 itemi** pentru a măsura gândirea științifică a pedagogilor. Chestionarul a fost distribuit online prin intermediul platformei *Google Forms* către cadrele didactice din diferite domenii de studiu din România și Republica Moldova.

Primul pas în crearea chestionarului a fost studiul, analiza și conceptualizarea gândirii științifice prin cercetarea diferitor abordări. În acest caz, s-a realizat un studiu profund al literaturii de specialitate din domeniul neuroștiințelor, științelor educației, precum și a teoriilor cognitive și constructiviste.

Studiile de restructurare și adaptare a scalei au pornit de la baza teoretică a dezvoltării gândirii științifice. În acest sens, caracteristicile importante ale dezvoltării gândirii științifice includ:

1. *Transferul de abilități* – capacitatea de a reține, înțelege și a utiliza ceea ce a fost învățat anterior prin îmbinarea variatelor abilități cognitive;
2. *Gândirea critică* – analiza și utilizarea cunoștințelor pentru a evalua diferite fenomene și aspecte, a lua decizii sau a emite judecăți;

3. *Rezolvarea de probleme* – emiterea ipotezelor și căutarea soluțiilor/ strategiilor adecvate, verificarea rezultatelor obținute;
4. *Valorificarea metacogniției* prin elaborarea, aplicarea și monitorizarea instrumentelor cunoașterii și soluționării problemelor;
5. *Elaborarea concluziilor și argumentelor, motivarea acțiunilor și prognozarea perspectivelor dezvoltării acestora* [235].

Validarea chestionarului a fost realizată în mai multe etape prin coeficientul de fiabilitate **Cronbach Alpha**, **Analiza Factorială Exploratorie**, ce se bazează pe variabile observate și cele latente (neobservate) în cadrul căreia *variabilele latente au fost cunoștințele declarative cu privire la gândirea științifică* a cadrelor didactice, constituind alfabetizarea științifică a acestora, fiind măsurată prin intermediul celei de a doua părți a chestionarului.

Cealaltă variabilă latentă a fost constituită din *cunoștințele procedurale cu privire la valorificarea gândirii științifice* a cadrelor didactice, aplicate atât în viața de zi cu zi, cât și în cea profesională. Itemii chestionarului au constituit variabilele observabile, iar analiza factorială a permis să găsim o relație lineară între variabilele latente (factori) și cele observabile. Obiectivul principal a fost de a găsi variabile care reflectă cât mai multă varianță comună și de a elabora un indicator care ar cuprinde cele mai mari părți de informație. În ultima etapă a fost efectuată **Analiza factorială confirmatorie**.

Prelucrarea datelor calitative la această succesiune experimentală s-a realizat prin intermediul **Software-ului AMOS**, specializat în analiza modelelor ecuațiilor structurale (SEM – *Structural Equation Modeling*). Acesta este dezvoltat de către IBM și este unul dintre cele mai utilizate instrumente în domeniul cercetării și analizei datelor. Prin utilizarea AMOS, cercetătorii pot construi și evalua modelele ecuațiilor structurale, care permit analiza relațiilor cauzale complexe între variabilele observate și latente. Acest software oferă un mediu interactiv și intuitiv, care facilitează construirea și specificarea modelelor, precum și interpretarea rezultatelor.

Caracteristicile principale ale AMOS includ:

- *Construirea modelului:* AMOS oferă o interfață grafică prin care utilizatorii pot defini modelele lor de ecuații structurale, folosind *diagrame de traiectorie/ path diagrams*. Utilizatorii pot adăuga variabile observate și latente, precum și relațiile dintre acestea.
- *Estimarea modelului:* AMOS permite utilizarea diferitor metode de estimare, cum ar fi metoda minimelor pătrate ordinare (OLS) sau metoda maximului de verosimilitate (ML), pentru a estima parametrii modelului. Acest lucru asigură evaluarea calității potrivirii modelului la datele observate.

- *Analiza calității potrivirii modelului:* AMOS furnizează diverse statistici și indici pentru a evalua calitatea potrivirii modelului la datele observate. Acestea includ indicii de adecvare globală, precum chi-pătrat (χ^2), *indicele de adecvare comparativă* (CFI), *indicele Tucker-Lewis* (TLI) și *rădăcina erorii medii pătrat* (RMSEA).
- *Testarea ipotezelor:* AMOS permite testarea ipotezelor specifice în cadrul modelului. Utilizatorii pot verifica semnificația statistică a relațiilor dintre variabile și pot examina efectele directe și indirecte.

Așadar, AMOS este utilizat în diverse domenii de cercetare, inclusiv psihologie, științe sociale, management, economie și educație. Este un instrument eficient în analiza datelor complexe și pentru testarea teoriilor în baza modelelor de ecuații structurale [189].

Colectarea datelor

Chestionarul a fost administrat unui eșantion de conveniență format din 289 de profesori din România și Republica Moldova (femei, $n = 276$), (bărbați, $n = 13$), care au completat chestionarul online în *Google Forms*. 63 de profesori provin din zone rurale și 226 din zone urbane, de la diferite școli, de la nivelul primar, gimnazial, liceal și mediu de specialitate, 15 sunt profesori de chimie și biologie, 17 profesori de limbi străine, 32 profesori de limba română, 41 educatori, 21 profesori de psihologie, 23 profesori de istorie și geografie, 68 sunt învățători de școală primară, 10 sunt profesori de matematică și fizică, 11 profesori de informatică, 5 sunt profesori de educație fizică, 46 sunt profesori de diferite domenii de specialitate.

Pentru a crește rata de completare, fiecare participant a fost invitat să participe la un program de formare profesională continuă ***Dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice***, alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice cu următoarele tematici (Tabelul 4.7) În esență, în cadrul formării a fost implementat *Modelul pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice a pedagogilor și metodologia elaborată* (Capitolul 3).

Tabelul 4.7. Programul de formare profesională continuă *Dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice*

Nr.	Tematica activităților
1	2
1.	Gândirea științifică în contextul dezvoltării competențelor pedagogice Avantajele gândirii științifice și modul în care ne ajută să optimizăm procesul educațional în condiții obișnuite și în condiții de criză.
2.	Competențele gândirii științifice și caracteristicile de bază. Tipuri de gândire: caracteristici și sfera de aplicare în procesul educațional.
3.	Gândirea științifică în contextul științelor neurobiologice și psihologice. Paradigma cognitiv-constructivistă. Sistemul cognitiv uman. Modelarea gândirii elevului în mediul școlar (offline și online)

1	2
4.	Gândirea științifică, teoria și praxiologia enneatipurilor: particularități individual-tipologice. Profilul profesional al cadrului didactic care posedă gândire științifică.
5.	Metacogniția și gândirea critică - componente esențiale ale gândirii științifice. Valorificarea tehnologiilor informaționale și de comunicare în contextul dezvoltării-eficientizării GȘ
6.	Raționamentul științific în contextul gândirii laterale și GȘ.
7.	Gândirea logică ca fundament praxiologic de dezvoltare a gândirii științifice. Rezolvarea problemelor și argumentarea științifică, în domeniul pedagogic.
8.	Gândirea științifică în contextul predării științelor reale. Dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi și elevi: tehnologii educaționale.
9.	Gândirea științifică în contextul predării disciplinelor umanistice Bazele psihopedagogice de optimizare a învățării în contextul educației și instruirii științifice. Condițiile științificității.
10.	Strategii de evaluare a gândirii științifice la elevi. Autoevaluarea DEGȘ la pedagogi. Gândirea științifică în educația și formarea, învățarea pe tot parcursul vieții. Autoactualizarea și DEGȘ.

Analiza datelor

În primul pas a fost analizată distribuția fiecărui item și a scorurilor totale pentru a evalua dacă aproximau distribuția normală. Apoi a fost calculat coeficientul de fiabilitate **Cronbach Alpha** pentru fiecare subscală, iar corelația punctelor totale ale itemilor a fost utilizată pentru a evalua distinctivitatea itemilor.

În al doilea pas a fost efectuată *Analiza Factorială Exploratorie* (AFE) cu rotire Varimax pentru a determina validitatea structurală a scalei. *Indicele Kaiser Meyer Olkin* (KMO) și *testul Bartlett χ^2* au fost utilizați pentru a evalua măsura în care variabilele brute sunt asociate și dacă putem continua analiza AFE. Au fost selectați toți factorii latenți ai căror valori proprii au fost > 1,00, iar pentru fiecare factor latent am reținut toți itemii cu o valoare de saturare standardizată mai mare sau egală cu 0,40.

Al treilea pas a fost axat pe efectuarea *Analizei Factoriale Confiratorii* (AFC) pentru a evalua structurile factoriale ale subscalelor obținute cu EFA. Pentru a evalua adecvarea modelului la date, am utilizat programul AMOS pentru valorile de bună potrivire a Chi-Square (χ^2)/grad de libertate (df), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Goodness of Fit Index (GFI), Normed Fix Index (NFI), Comparative Fit Index (CFI) și Radacina Eroare Medie de Aproximare (RMSEA).

Rezultatele obținute

Analiza itemilor

S-au calculat *Valorile de Asimetrie și Kurtosis* (boltire) pentru a verifica normalitatea distribuției, care indică o aproximare a distribuției normale (Anexa 13, Tabelul A 1.16). De asemenea, valorile **coeficientului Cronbach Alpha** sunt foarte bune. Corelația corectată între

item și scorul total a fost între 0,69 și 0,86 pentru prima subscală, între 0,41 și 0,82 pentru a doua subscală și între 0,74 și 0,84 pentru a treia subscală. În plus, valorile coeficientului Cronbach Alpha dacă itemii sunt excluși în toate cele trei subscale au fost peste 0,93. Având în vedere rezultatele menționate anterior, am inclus toți cei 57 de itemi în analizele ulterioare.

Analiza Factorială Exploratorie

Analiza nominalizată a fost efectuată pe scorurile obținute de la cei 289 de participanți, un număr suficient, conform indicațiilor lui Kline (1994). Compatibilitatea setului de date pentru AFE a fost obținută prin calcularea coeficientului KMO și testul Bartlett pentru sfericitate. Valorile obținute au fost de 0.95 pentru KMO și $\chi^2 = 17103.41$, $df = 1596$, $p < 0.001$. În funcție de aceste rezultate, setul de date este adecvat pentru analiza AFE [266; 299]. Valorile proprii (eigenvalorile) celor 57 de itemi au fost calculate utilizând analiza componentelor principale și rotirea Varimax. Rezultatele analizei au relevat trei factori cu eigenvalori mai mari de 1; varianța totală explicată de acești factori a fost de 64.56%, conform prezentării din tabelul 4.8. Astfel, scala măsoară trei dimensiuni diferite, abilități metacognitive, cunoștințe declarative și cunoștințe procedurale în rezolvarea problemelor. Încărcările factoriale pentru itemi sunt prezentate în Anexa 13, tabelul A 1.18.

Mai exact, 22 de itemi se află în primul factor care explică abilitățile metacognitive, 26 de itemi se află în al doilea factor care explică cunoștințele declarative și 9 itemi se află în al treilea factor care explică cunoștințele procedurale în rezolvarea problemelor. (Anexa 13, Tabelele A 1.17, A 1.18)

**Tabelul 4.8. Procente de variație a valorilor proprii ale factorilor subscalei
(Eigenvalues variance percentages of subscales` factors)**

Factor	Eigenvalues	Variance Percentages	Total Variance Percentage
Factor 1	19.67	34.51	34.51
Factor 2	14.40	25.26	59.78
Factor 3	2.72	4.78	64.56

Analiza Factorială Confirmatorie

Structura factorială a scalei a fost verificată prin AFC, care a inclus cei 57 de itemi și cei trei factori. Potrivit rezultatelor AFC, toți itemii sunt semnificativi la nivelul de 0,01; astfel, niciun item nu a fost eliminat. Valoarea $\chi^2(1536) = 4631.45$, $p = 0,001$ este semnificativă, în timp ce valoarea $\chi^2/df(4411.45/1536 = 2.87)$ este sub trei, indicând o potrivire excelentă. Alți indicatori de potrivire arată o potrivire rezonabilă (RMSEA = 0.078, AGFI = 0.875, GFI = 0.81, NFI = 0.748, CFI = 0.815).

Aceste rezultate relevă faptul că modelul cu trei factori al *Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice* este confirmat, iar rezultatele sunt prezentate în Figura 4.18.

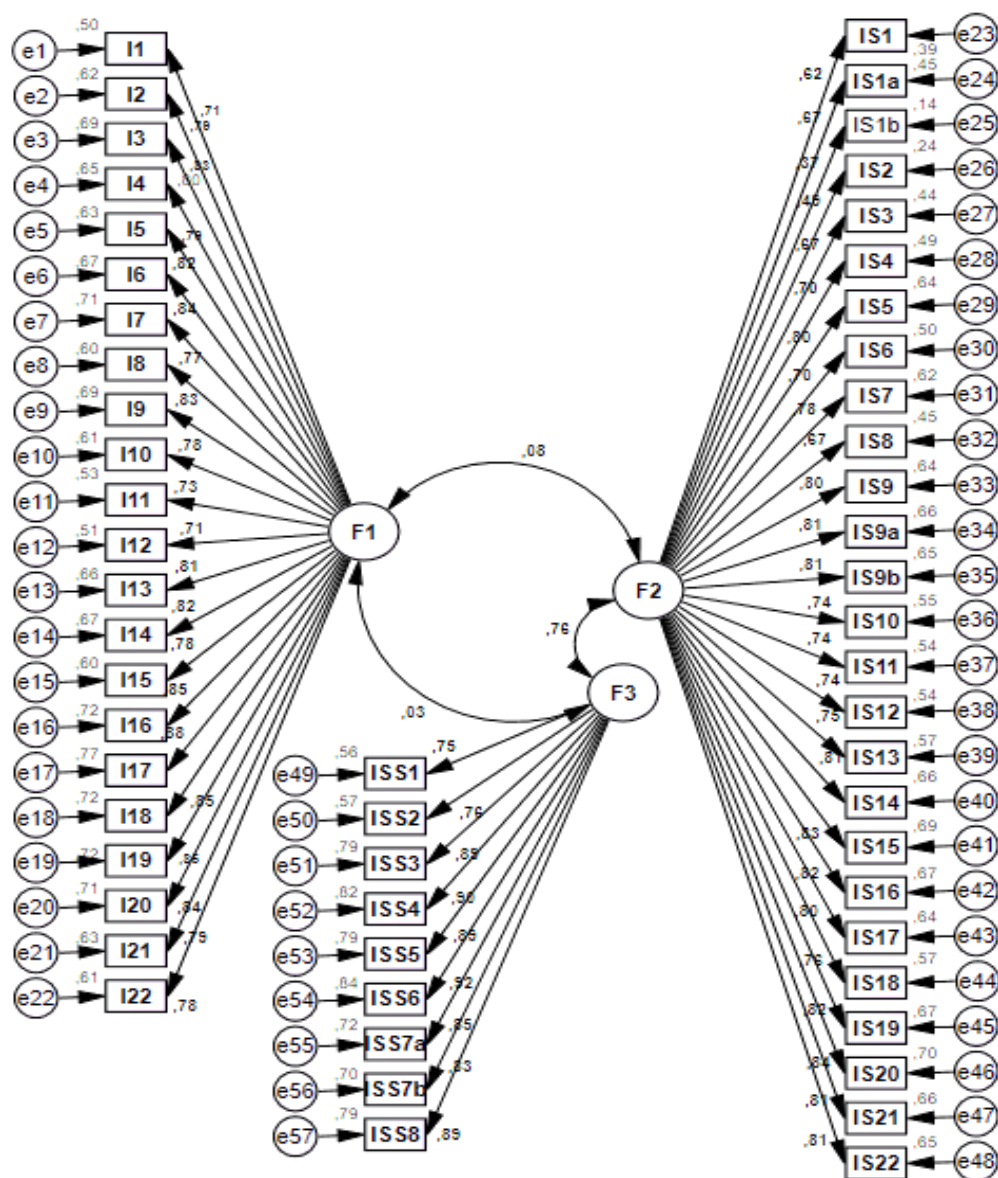


Figura 4.18. Modelul cu trei factori al Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice

Diagrama CFA cu încărcări de factori standardizate, Chi-pătrat = 4631,45, df = 1536, valoare p = 0.000, RMSEA = 0,074 (Diagram of CFA with standardized factor loadings, Chi-square = 4631.45, df = 1536, p-value = 0.000, RMSEA = 0.074).

În concluzie, putem afirma că gândirea științifică reprezintă o structură cognitivă care include valorile cunoașterii, valorile inteligenței intelectuale și morale, auto-perfecționarea orientată spre înțelegerea de sine și a celorlalți, dezvoltarea potențialului academic, gestionarea

învățării, cercetarea, studiul propriei persoane și imagini în comunitatea umană, în general, și în comunitatea familială și profesională, în particular. Obiectivul acestei succesiuni experimentale a fost să dezvoltăm o scală care măsoară gândirea științifică a cadrelor didactice. Am constatat că *Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice* este un instrument valid și fiabil care măsoară gândirea științifică. Rezultatele analizelor au relevat o structură cu trei factori, respectiv abilități metacognitive, cunoștințe declarative și cunoștințe procedurale în rezolvarea problemelor.

4.3. Tehnologii educaționale de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi

Tehnologiile educaționale de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi reprezintă ansamblul de instrumente și abordări utilizate în procesul de formare a competențelor de dezvoltare-eficientizare a gândirii științifice la studenții-pedagogi și pedagogii care lucrează în domeniul educației. Scopul principal al acestor tehnologii este să dezvolte abilitățile metacognitive, de observare, analiză critică, rezolvare de probleme și gândire logică la pedagogi, astfel încât aceștia să poată aplica competențele vizate în activitățile lor de predare-învățare-evaluare și în interacțiunea lor cu elevii [96]. Ansamblul de acțiuni și activități experimentate în cadrul cercetării praxiologice au fost detaliat elucidate și explicate în modelul, metodologia elaborată și *Harta tehnologică de dezvoltare-eficientizare a GȘ la pedagogi* (Subcapitolul 3.3).

Tehnologiile educaționale de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi includ:

- **Studiul de caz:** Subiecții au fost expuși la diverse situații sau probleme educaționale complexe și au fost încurajați să analizeze, să identifice soluții și să ia decizii într-un mod științific. Acest proces îi ajută să-și dezvolte abilitățile de gândire critică și analitică.
- **Colaborarea și dezbateră:** Subiecții au fost implicați în activități de grup și de echipă, unde trebuiau să-și exprime ideile, să dezbată diverse perspective și să ajungă la concluzii bazate pe argumente și inferențe științifice. Acest tip de activități dezvoltă și eficientizează gândirea critică și abilitățile de comunicare și argumentare.
- **Experimentarea și cercetarea:** Subiecții au fost încurajați să efectueze experimente sau să desfășoare proiecte de cercetare în domeniul educației. Această experiență le-a permis să conștientizeze aplicarea metodelor științifice în explorarea și înțelegerea fenomenelor educaționale, dezvoltându-și metacogniția, creativitatea, gândirea critică, analitică, sistemică etc. și capacitatea de a aborda și soluționa probleme complexe.
- **Utilizarea tehnologiei digitale:** Subiecții au consolidat capacitatea de a utiliza diverse instrumente și platforme digitale pentru a explora și a analiza date, pentru a colabora cu

alți profesioniști din domeniul educației și pentru a accesa variate resurse educaționale. Utilizarea tehnologiei digitale facilitează dezvoltarea competențelor de gândire critică, analitică, laterală și de rezolvare a problemelor reale și virtuale, ceea ce asigură o comprehensiune a modelării educaționale și asigură dezvoltarea-eficientizarea GȘ.

- ***Elaborarea și argumentarea proiectelor educaționale de perspectivă în domeniul alfabetizării și instruirii științifice a elevilor.*** Mai multe metode și strategii de dezvoltare și eficientizare a GȘ sunt elucidate în Anexa 9.

Prin utilizarea acestor tehnologii educaționale, pedagogii s-au convins că au oportunitatea de a-și dezvolta gândirea științifică și de a deveni modele și ghizi pentru elevi în învățarea și dezvoltarea abilităților de gândire critică și științifică.

Plecând de la aspectele epistemologice elucidate anterior și rezultatele cercetărilor efectuate, de la observațiile noastre de durată, propunem un ansamblu de ***Condiții psihopedagogice concrete de dezvoltare a gândirii științifice la elevi*** (un Decalog centrat pe dezvoltarea GȘ la elevi), care necesită valorificare permanentă în procesul instructiv-educativ:

- ***prima condiție*** rezidă în organizarea și modelarea sau plasarea elevului în situații reale, unde acesta își va dezvolta ***gândirea divergentă*** (căutarea variatelor soluții posibile pentru problema de rezolvat, diversificarea procedurilor, plecând de la analiza datelor, îmbinarea acestora, raportarea la cunoștințele achiziționate anterior, aprecierea alternativelor etc.) și ***gândirea convergentă*** (sintetizarea, integrarea, categorisirea, conceptualizarea). Întrucât strategiile dezvoltării gândirii convergente sunt evidente, vom specifica ***strategiile dezvoltării gândirii divergente***. Acestea sunt: derivarea și descrierea calităților, studiul relației cauză-efect, inclusiv cele ce dezvoltă ***gândirea corelată/ laterală***, care se realizează prin raportarea la context și referențial și ar reprezenta o ***a doua condiție***;
- ***următoarea condiție, a treia***, este axată pe dezvoltarea ***gândirii dialogate/ verbale*** și polemice, care poate fi explorată prin conversațiile de tip socratic, utilizarea comparației și stabilirea asemănărilor și deosebirilor/ a contrastului;
- ***a patra condiție***, dezvoltarea ***gândirii analitic-evaluative***, prin care se recurge la analogii, aprecieri, argumentări; valorificarea ***gândirii metaforice***, care oferă posibilități mari pentru variate comparații prin folosirea figurilor de stil; folosirea secvențierii și a temporalității în dezvoltarea ***gândirii dinamice***, a flexibilității, supleței și profunzimii gândirii etc.
- ***a cincea condiție*** importantă constă în dezvoltarea ***gândirii euristice***, care este strâns legată de formele precedente, dar accentul aici se plasează pe elaborarea, verificarea și confirmarea ipotezelor, inclusiv pe găsirea soluțiilor optime în rezolvarea problemelor abordate.

- **a șasea condiție** are ca scop dezvoltarea **gândirii productive**, care orientează spre efectuarea formulărilor în baza mai multor corelări, soluții, interpretări prin stabilirea relațiilor/ interconexiunilor între variate elemente și structuri, ceea ce contribuie la dezvoltarea creativității și obținerea sintezelor, constatărilor, concluziilor, fundamentărilor etc., a unui produs real (model, proiect, strategie etc).
- **a șaptea condiție** este centrată pe stimularea **gândirii intuitive** (promovată de J. Bruner), ce stă la baza înțelegerii superioare, a găsirii soluției optime, care, deseori, se manifestă printr-un *insight intelectual/ iluminare promptă*, pe neașteptate. Desigur că această *iluminare intelectuală* se manifestă după o prelucrare intensă, uneori de durată a informației, a datelor problemei, situației și cunoștințelor achiziționate etc. Acest fenomen este rezultatul unei pregătiri cognitive solide anterioare, foarte profunde și multiaspectuale a persoanei, a activizării mecanismelor de prelucrare a informațiilor, de memorare, de imaginație, creativitate în îmbinare cu experiența vastă a acesteia și capacitatea de a formula întrebări/ interogații, a medita asupra lor etc. [Apud 56; 71; 83; 119; 277].
- **a opta condiție psihopedagogică** o considerăm cea mai relevantă, deoarece asigură dezvoltarea formei superioare de cogniție – **gândirea critică**. Aceasta este un obiectiv și o componentă de bază a gândirii științifice și a educației cognitive, care reclamă valorificarea sistematică în procesul instructiv-educativ. **Gândirea critică** permite: formularea ideilor proprii asupra unei probleme, dezbaterea și alegerea rațională și responsabilă a soluției optime, argumentarea pertinentă a soluțiilor și interpretărilor efectuate de persoană, îmbinarea gândirii intuitive cu cea logică sau cu alte forme de gândire; formularea și abordarea mai multor perspective de analiză și rezolvare, supunerea opiniilor personale evaluării, plus manifestarea curajului de a formula și promova contribuțiile sale, observând, înțelegând și acceptând diversitatea.
- **a noua condiție rezidă în dezvoltarea sistemică a metacogniției** prin formarea cunoștințelor și abilităților respective, aspect care contribuie la dezvoltarea gândirii practice/ instrumentale, consolidând creativitatea și inventivitatea elevilor.
- **a zecea condiție este centrată asupra asigurării unui climat afectiv pozitiv și motivant în clasă**, pentru a încuraja și susține aspirațiile și încercările elevilor în exersarea GȘ.

În această ordine de idei, este oportun să menționăm faptul că gândirea științifică are tangențe directe cu cele *opt tipuri de inteligență*, descrise și fundamentate de **H. Gardner** în cunoscuta sa lucrare ***Teoria inteligențelor multiple*** (inteligența spațială, logico-matematică, interpersonală, intrapersonală, verbal-lingvistică, chinestezică, muzicală, naturalistă), care, la fel, necesită dezvoltare și consolidare în procesul de studiu. În lumina informațiilor prezentate și în

urma unui studiu aprofundat al abordărilor teoretice actuale, subliniem importanța includerii componentei ***gândirii cotidiene*** în cadrul gândirii științifice [9, p. 11-15], ***care presupune cogniția socială, adică formarea capacității de a înțelege și a aborda clar gândurile despre propria persoană, despre alții, despre sine în comparație cu alții. Acest aspect devine esențial în modul în care ne raportăm la trecut, la viitor și la acțiunile individului din prezent, inclusiv în modul în care selectăm și valorificăm comportamentele și strategiile noastre de viață.***

Evident că condițiile expuse sunt valabile pentru dezvoltarea gândirii științifice la elevi, indiferent de vârstă, însă cu anumite completări și diversificări în funcție de temă, context, disciplină de studiu.

Aici este indicat să stabilim un posibil traseu și câteva strategii pentru dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la pedagogi. Este important să menționăm că nu ne propunem o abordare pedagogică complet nouă și originală, însă este cert faptul că aceasta a fost testată și experimentată cu succes pe un eșantion de pedagogi în cadrul procesului de formare continuă. Metodologia care va fi prezentată s-a dovedit a fi destul de eficientă (Anexa 14, partea a IV).

Traseul pe care îl propunem este util atât pentru adulți, cât și pentru elevi. Singura diferență constă în faptul că adulții își proiectează și desfășoară în mod independent acțiunile de dezvoltare a gândirii științifice, în timp ce elevii urmează programul școlar și conținuturile curriculare în funcție de nivelul de învățământ (primar, gimnazial și liceal). În ceea ce privește învățământul universitar, situația poate fi diferită, deoarece studenții urmează programul obligatoriu, dar au posibilitatea să studieze cursuri opționale și independent. În ambele contexte, metodologia și tehnologia procesului de studii rămân extrem de importante.

Așadar, revenim la traseul de formare și dezvoltare a gândirii științifice:

- procesul începe cu stabilirea scopului, a principiului director și strategiilor acționale;
- orice tip de învățare și dezvoltare o începem de la valorificarea experienței subiectului;
- învățarea vs cercetarea are o bază neuropsihologică, ceea ce ne orientează spre respectarea particularităților de vârstă și de personalitate;
- învățarea și dezvoltarea gândirii științifice este mai eficientă în condițiile desfășurării anumitor acțiuni de cercetare, (metacunoaștere, modelare, proiectare, elaborare-verificare a ipotezelor prin implementare etc.);
- complicarea treptată a sarcinilor de învățare, dezvoltare, autocunoaștere, autoinstruire etc;
- asigurarea unui climat moral și psihologic pozitiv în sala de curs sau clasă;
- monitorizarea din partea mentorului, inclusiv automonitorizarea și stimularea creativității individului (adult sau copil).

După stabilirea traseului, am proiectat strategiile didactice.

În acest sens și în conformitate cu paradigma actuală pedagogică, ne vom conduce de principiile cognitiv-constructiviste, reperele teoretice ale dezvoltării gândirii științifice și modelele procesului metacognitiv [Apud 71].

În acest scop, *Modelul procesului metacognitiv*, elaborat de cercetătoarea **B. Noel** [Apud 71], care conține următoarele componente: Situație *prezentată subiectului*; activități cognitive; *produs mental*, la care se ajunge prin trei etape definite de autoare ca: *priza de conștiință/explicare*; *judicata metacognitivă și decizia metacognitivă*. Modelul vizat a fost dezvoltat și completat cu componentele: *abordare, analiză și aplicare critică* ca element esențial al gândirii științifice; *exersarea gândirii laterale și abordare reflexivă, transformându-l în schemă conceptuală*. Așadar, adaptând modelul lui B. Noel și completându-l am elaborat **Schema conceptuală a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi** a fost configurată astfel (Figura 4.19)

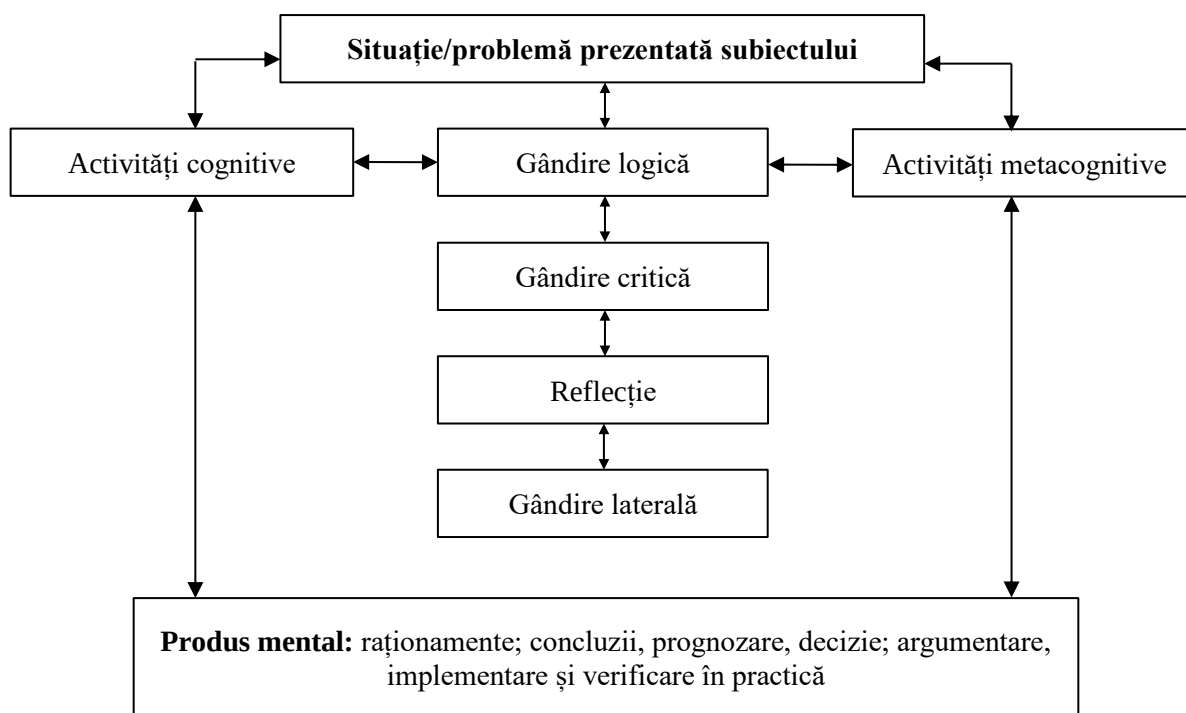


Figura 4.19. Schema conceptuală a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi

În ansamblu, schema evidențiază procesul prin care cadrele didactice sunt încurajate să abordeze situații și probleme complexe, să angajeze gândirea critică și metacogniția, să reflecteze asupra propriilor raționamente și acțiuni, conducând la dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la elevi în contextul activităților pedagogice [138].

După cum se poate observa, schema expusă include gândirea critică, care este considerată de cercetători **R. Paul, L. Elder, J. E. Dowd, M. F. Shaughnessy** etc., [255; 333; 351] ca element esențial al gândirii științifice; reflecția, proces care ghidează acțiunile subiectului, oferind analize, comparații, sinteze, interpretări, concretizări, pronosticuri etc. și contribuie la eficientizarea produsului mental, care, în cazul cadrelor didactice, poate fi un proiect al lecției, o strategie sau o tehnologie didactică, soluționarea unor dileme și probleme educaționale etc.

Reieșind din reperele teoretice și metodologice conturate, propunem **ansamblul de strategii operaționale**, care, valorificate consecvent și conștient, contribuie la *eficientizarea dezvoltării gândirii științifice* la pedagogi (formare inițială și continuă).

- **Strategia centrării pe aprofundarea și armonizarea celor patru niveluri ale sistemului cognitiv** (cunoștințe, procesarea cunoștințelor; algoritmic reprezentational și cel de implementare). Această strategie necesită de la adult o cunoaștere obiectivă a potențialului său cognitiv și o capacitate de proiectare, structurare, evaluare și monitorizare a acțiunilor sale spre optimizarea tuturor componentelor enumerate.
- **Strategia centrării pe lectura critică și reflecție**. Această strategie orientează cadrul didactic spre un șir de acțiuni importante: a fi la curent cu noutățile științifice și metodice în domeniul educațional; a căuta și a folosi surse credibile și solide din punct de vedere informațional; a citi informația în întregime, surprinzând esența, structura, logica ideilor expuse etc., a elabora și verifica judecățile și raționamentele făcute pe marginea lucrării lecturate: a reflecta asupra faptului cum pot fi valorificate anumite elemente, metode, mijloace, idei în practica educațională.
- **Strategia dezvoltării capacităților gândirii laterale și critice, abordată ca element esențial al gândirii științifice**, care va orienta cadrul didactic spre conștientizarea și eficientizarea următoarelor calități intelectuale și cognitive:
 - a observa, a analiza și a determina problemele ce pot să apară în cadrul educațional;
 - a elabora și a evalua inducțiile și deducțiile proprii și ale elevilor;
 - a formula și rezolva probleme și dileme;
 - a elabora-verifica ipoteze și presupoziii;
 - a elabora și verifica judecățile și raționamentele privind procesul educațional și cadrul existențial;
 - a lua în considerare contextul, alternativele, scopul acțiunilor etc.;
 - a interpreta și argumenta deciziile și acțiunile sale;
 - a lua în considerare particularitățile de vârstă, de personalitate, climatul moral din colectivul de elevi sau studenți;

- a stimula creativitatea și metacogniția proprie și a elevilor, elaborând idei noi și originale;
- a analiza structurat, a compara, a sintetiza și a face concluzii și raționamente.

Evident că aceste calități pot fi continuate, însă cert rămâne faptul că pedagogul trebuie să fie nu numai o persoană care-și cunoaște disciplina predată la perfecție, ci să posede și *elementele gândirii laterale, intuitive, filosofice, epistemologice etc.*

• ***Strategia axată pe autoperfecționare, autoeficiență și autoactualizare*** are rolul de a ghida pedagogul către o activitate continuă de îmbunătățire a propriei gândiri, de a corela gândirea profesională cu cea științifică și de a căuta și valorifica posibilitățile de dezvoltare a calităților personale și profesionale. Această strategie implică o reflecție constantă asupra practicii pedagogice, identificarea punctelor tari și a celor care necesită îmbunătățire, precum și utilizarea cercetării și a noilor cunoștințe în domeniu pentru a-și perfecționa metodele și abordările. Pedagogul trebuie să fie deschis să învețe în permanență și să fie dispus să se adapteze la schimbările și provocările din domeniul educației.

Prin concentrarea pe autoperfecționare și autoeficiență, pedagogul are posibilitatea de a-și dezvolta abilitățile de gândire critică, de a-și optimiza practica și de a construi un impact pozitiv asupra elevilor săi. Această strategie vizează atât dezvoltarea personală a pedagogului, cât și eficientizarea experienței de învățare a elevilor.

Produsul mental, reprezentat de raționamente, decizii, argumentare, pronosticuri, implementare și verificare în practică, este rezultatul final al procesului de dezvoltare a gândirii științifice. Acesta reflectă aplicarea și utilizarea gândirii științifice în practica pedagogică, precum și capacitatea de a genera și implementa soluții bazate pe raționamente solide și argumente înțelepte.

Dacă ne referim la aspectul practic, bineînțeles că ne vom strădui să expunem pe cât de posibil exhaustiv, tehnologia care poate fi aplicată în dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la cadrele didactice.

Precizăm cele două axe bine cunoscute și valorificate deja în științele educației atât la nivel teoretic, cât și practic: *formarea inițială* – pregătirea profesională la nivelul studiilor de licență și masterat și *formarea continuă*, care implică cursurile de profesionalizare, organizate de departamentele specializate ale universităților. În afară de acestea, fiecare pedagog participă la variate activități (seminarii, întruniri profesionale etc.) metodice, direcționate în promovarea practicilor educaționale avansate și schimbul de experiență. Totodată, profesia de pedagog obligă cadrele didactice spre o autoperfecționare și autoactualizare sistematică.

În cele ce urmează ne vom referi la o secvență experimentală care include metode și tehnici concrete de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice.

În procesul de stabilire a reperelor practice de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice am plecat de la pozițiile epistemologice descrise în primul capitol al lucrării, de la principiile educației pe tot parcursul vieții [71]; de la principiile și legitățile paradigmei cognitive-constructiviste [71; 89; 148 etc]; strategiile de formare a abilităților metacognitive [73, 91]; de la *Modelul procesului metacognitiv*, propus de **B. Noel** [Apud, 71], strategiile dezvoltării gândirii critice și gândirii științifice [89; 120], inclusiv de la metodele și tehnicile învățării eficiente, elaborate de **I. Neacșu** [90, pp. 125-170].

În primul rând, reieșind din esența și logica investigației teoretice și praxiologice realizate, ținem să elucidăm descriptorii de bază ai învățării permanente/ pe tot parcursul vieții. Aspectul menționat îl considerăm element-cheie al eficientizării gândirii științifice, întrucât descriptorii care vor urma reprezintă caracteristicile dominante ale unui comportament eficient al cadrelor didactice, care își doresc o sporire a calităților profesionale [90, pp. 126-127].

Descriptorii de bază

- Domină gândirea critică, metacogniția și gândirea laterală;
- Dezvoltare intelectuală ascendentă;
- Proces de dezvoltare dinamic sub formă de spirală;
- Conduită flexibilă, deschisă la nou; stimă de sine;
- Efort sistematic, structurat, de progres;
- Mediu de învățare și autoperfecționare flexibil, conectat la experimentare și valorificarea tehnologiilor experimentale;
- Tehnologia didactică aplicată ca instrument integrat;
- Motivație intrinsecă puternică;
- Proiectare în regim de diversificare a sarcinilor;
- Studiu și învățare inter-, pluri- și transdisciplinară.

Ansamblul de metode și tehnici aplicate reiese din strategiile nominalizate anterior. Totodată, s-au dovedit a fi eficiente în dezvoltarea-eficientizarea GȘ următoarele metode și tehnici:

*** Metoda studiului și învățării prin observare științifică (MSÎOȘ)**

Pentru a aplica această metodă, cadrul didactic urmează să conștientizeze că are nevoie să observe nu numai propria persoană, lumea, mediul social, dar și fenomenele legate de lumea elevilor, sistemul și procesele educaționale, metamorfozele din cadrul școlar, comunitar, informațional etc.

În scopul aplicării MSÎOȘ, pedagogul va respecta un șir de rigori:

- determinarea scopului și obiectivelor/ pașilor observației științifice;
- focalizarea pe dezvoltarea spiritului de observație, căutarea și studierea sistematică a fenomenului;
- proiectarea procesului observării și studierii, dar și modificarea acestuia la necesitate; elaborare și verificare de ipoteze, interpretări și argumentări etc.

✱ **Metoda dezvoltării gândirii științifice prin experimente pedagogice (MDGȘEP).**

Aceasta semnifică organizarea-desfășurarea unui experiment pedagogic real sau mental/ imaginar. Metoda presupune o pregătire specială, etapizată, în care se determină scopul, obiectul, subiectul, contextul și condițiile experimentului pedagogic. Eficient va fi pedagogul care elaborează un proiect al experimentului pedagogic; elaborează mijloacele pe care le va utiliza și face predicții/ pronosticuri (care mai apoi vor fi verificate).

✱ **Metoda lecturii aprofundate și performante (MLAP)** include o multitudine de tehnici de lectură, ca de exemplu:

- *tehnica lecturii prin modelul (RICAR)* – răsfoire, întrebări, citire propriu-zisă, aprofundare și recapitulare [90, pp. 132].
- *tehnica lecturii bazate pe exerciții SPIR*, presupune mai multe etape:
 - S/Survey* -survolare, ceea ce presupune o explorare perceptiv-mentală cu abordarea generală a textului;
 - P/Preview* – preselecționarea anticipativă a ceea ce ne interesează;
 - I/Inview* – analizarea detaliată a textului și esenței acestuia;
 - R/Review* – recapitularea completă cu acțiuni de revedere, notare a conținuturilor din perspectiva importanței acestuia.
- *tehnica lecturii analitice bazate pe modelul APASEI*, presupune urmarea etapelor:
 - *A/ Antrenamentul inițial* – pregătirea prealabilă pentru lectură;
 - *P/ Planificarea* modului de lecturare a obiectivelor, timpului alocat, acțiunile preconizate;
 - *A/ Adaptarea* – focalizarea pe ideile de bază, evidențierea argumentelor de susținere, articularea ideilor esențiale în contextul celorlalte etc.;
 - *S/ Studiul activ* – se notează, se evaluează prin analize de idei, de teme etc.;
 - *E/ Evaluaare* – se verifică esența mesajelor în corelare cu planul lecturii, se controlează originalitatea experienței și a interpretării;
 - *I/ Implementare* – se notează pozițiile care vor fi implementate și se verifică funcționalitatea acestora.

Evident că tehnicile expuse pot fi modificate, noi, la fel am procedat și desigur că literatura de specialitate propune o mulțime de tehnici.

Una din cele mai eficiente metode de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice o considerăm *Metoda învățării-studierii epistemologic-reflexive*. Baza conceptuală a acestei metode o aflăm la **J. Russ** [112], care a descris *Metoda învățării-studierii epistemologic-reflexive* prin analiza și comentariul de text (MIERCT), susținând curajul de a gândi o dată cu autorul unui text. Noi însă aplicăm *Metoda învățării-studierii epistemologic-reflexive* cu scopul de a exersa operațiile gândirii, judecății, elaborării raționamentelor în baza lecturării unui text sau a observării unei situații concrete. În acest caz, subiectul investigației a realizat un studiu epistemologic minuțios, apoi a formulat ipoteze, întrebări, răspunsuri, argumentări etc.

Bineînțeles că pedagogii cunosc foarte bine tehnologia procesului de învățământ, operează cu strategii, forme, metode și tehnici de învățare. În cazul când cadrul didactic își cunoaște punctele forte și punctele sale vulnerabile/ slabe; se descurcă în inteligențele multiple, particularitățile și stilurile proprii gândirii; este o persoană reflexivă, creativă – nu avem nici un fel de îndoieli că va fi capabil să-și eficientizeze gândirea științifică și să cultive elevii în domeniul vizat.

În conformitate cu cele expuse în acest capitol, putem considera **ipoteza de cercetare** ca fiind confirmată, care rezidă în faptul că: *Teoria și metodologia, fundamentele teoretico - aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi vor fi pertinente ca direcție distinctă de cercetare, dacă se vor constitui:*

- în baza studiului și analizei aprofundate a situației în domeniul investigat, care va asigura elucidarea genezei conceptului și a fenomenului vizat (dezvoltarea gândirii științifice);
- dintr-un sistem teoretic și metodologic integru de legități și principii de tip inter-, pluri- și transdisciplinar de dezvoltare a gândirii științifice a pedagogilor și elevilor la diferite etape de vârstă;
- dintr-un ansamblu de repere teoretice, care vor servi drept puncte de plecare în stabilirea particularităților metodologice și praxiologice de dezvoltare a gândirii științifice la cadrele didactice în contextul învățării pe tot parcursul vieții;
- dintr-un model pedagogic complex și tehnologii acționale-operatorii, metodologie și strategii de dezvoltare a gândirii științifice a cadrelor didactice în procesul formării inițiale și continue;
- dintr-un ansamblu de recomandări practice, axate pe dezvoltarea gândirii științifice și a educației științifice.

Acest fapt permite să trecem la o altă etapă de cercetare cu privire la precizarea și validarea experimentală a *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, care încorporează teoria și metodologia DEGS, fundamentele teoretico-aplicative ale acestui proces important pentru eficiența cadrelor didactice.

4.4. Concluzii la capitolul 4

Documentarea științifică realizată, analiza observațiilor de durată asupra procesului de predare-învățare-evaluare, investigația experimentală realizată, reflecțiile privind pregătirea inițială și formarea continuă a cadrelor didactice, au permis să conchidem următoarele:

- În epoca postmodernă cadrele didactice sunt axate pe dezvoltarea gândirii elevilor, creativității lor, cogniției și metacogniției. În esență, pedagogii se conduc de principiile și strategiile paradigmei cognitiv-constructiviste, însă în învățământ mai persistă încă *didacticismul clasic și autoritarismul excesiv*. Nici pedagogii și nici elevii nu sunt în stare să demonstreze competențe pertinente de învățare autonomă la distanță/ online; de învățare autoreglată, metacognitivă etc.

- Au fost elaborați indicatorii și descriptorii formării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi, care se referă la ansamblul de competențe la nivel de cunoaștere, aplicare și integrare, expuse în curriculumul centrat pe competențe. În baza lor a fost elaborat un chestionar alcătuit din 11 itemi - întrebări cu caracter deschis care relevă caracteristicile necesare a fi dezvoltate în contextul eficientizării gândirii științifice, dar și lacunele semnificative în abordarea și rezolvarea problemelor legate de dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi.

- Investigația preliminară realizată a studenților-pedagogi și a cadrelor didactice a permis să stabilim discrepanța dintre cunoștințele teoretice și cele practice, prevalarea gândirii intuitive asupra celei științifice; inconsecvența și incertitudinea cu privire la valorificarea productivă a proceselor psihice cognitive, îndeosebi a gândirii științifice în procesul de predare-învățare-evaluare și cadrul nonformal.

- Cercetarea realizată axată pe eficientizarea gândirii științifice la cadrele didactice a demonstrat deschiderea acestora spre autoperfecționare, tendința lor spre învățarea permanentă și căutarea de noi mijloace, metode și strategii care ar contribui la sporirea calității procesului educațional. Totodată, pedagogii nu dispun de un algoritm sau instrumente eficiente pentru a evalua și a contribui la dezvoltarea gândirii științifice la elevi, deși un procent mic de pedagogi (10%) posedă această abilitate, explorând-o în contextul experienței profesionale.

- Eșecurile și dificultățile în implementarea educației STEM, în anumite țări, evidențiază necesitatea unei pregătiri continue a pedagogilor pentru dezvoltarea gândirii științifice. Formarea adecvată în domeniul gândirii științifice și evaluarea performanțelor legate de gândirea științifică sunt esențiale în cadrul programelor STEM. Pregătirea pedagogilor la toate nivelurile și promovarea unei abordări integrate a educației **STEM** pot îmbunătăți învățarea și dezvoltarea gândirii științifice în sistemul educațional și invers.

- Gândirea științifică implică valorile cunoașterii, intelectuale și morale, autoperfecționarea, dezvoltarea potențialului academic și gestionarea învățării. Studiul explorativ realizat prin intermediul probelor preliminare a permis identificarea lacunelor în pregătirea cadrelor didactice privind dezvoltarea gândirii științifice, dar și a direcțiilor praxiologiei de măsurare a gândirii științifice, inclusiv la studenții-pedagogi. Activitatea dată a validat experimental nivelul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi, ceea ce a permis constituirea ulterioară a unui program de formare. *Scala – Chestionarul- aplicație și celelalte probe de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice* s-au dovedit a fi instrumente valide și fiabile, relevând explorarea celor trei factori: abilitățile metacognitive, cunoștințele declarative și cunoștințele procedurale în rezolvarea problemelor.

- Esența tehnologiilor educaționale pentru dezvoltarea gândirii științifice a fost sintetizată și prezentată într-un ***Decalog de zece condiții psihopedagogice de dezvoltare a GȘ la elevi***, după cum urmează:

- dezvoltarea gândirii divergente și convergente în situații reale;
- dezvoltarea gândirii divergente și a gândirii corelate prin derivarea și descrierea calităților, fenomenelor și studiul relației;
- dezvoltarea *gândirii dialogate* prin utilizarea conversațiilor socratice și a comparațiilor;
- dezvoltarea *gândirii evaluative* prin utilizarea analogiilor, aprecierilor, argumentărilor și metaforelor;
- dezvoltarea *gândirii euristice* prin verificarea ipotezelor și identificarea soluțiilor optime;
- dezvoltarea *gândirii productive* prin stabilirea relațiilor între elemente și structuri;
- stimularea *gândirii intuitive*, care include înțelegerea comprehensivă și elementele de insight intelectual;
- dezvoltarea *gândirii critice*, care facilitează formularea concluziilor și elaborarea ideilor proprii, dezbateră rațională, alegerea soluțiilor optime și acceptarea diversității;
- dezvoltarea sistemică a metacogniției prin formarea cunoștințelor și abilităților respective, axate pe consolidarea creativității și inventivității elevilor;
- asigurarea unui climat afectiv pozitiv și motivant în clasa de elevi.

• Instrumentele pedagogice operaționale elaborate și aplicate au fost centrate pe autoperfecționarea abilităților metacognitive și calităților intelectuale în vederea dezvoltării GȘ au fost constituite din metode și procedee structurate pe următoarele axe:

- definirea și caracterizarea nivelurilor sistemului cognitiv;
- precizarea direcțiilor educabilității cognitive și dezvoltării gândirii științifice;
- respectarea condițiilor psihopedagogice de dezvoltare a gândirii științifice la elevi;
- determinarea și valorificarea traseului de formare-dezvoltare a gândirii științifice;
- aplicarea strategiilor operatorii de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi;
- elaborarea și aplicarea descriptorilor de bază a învățării permanente și în contextul dezvoltării gândirii științifice;
- stabilirea și explorarea metodelor de bază ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la cadrele didactice, toate fiind valorizate prin intermediul ***Schemei conceptuale a dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice.***

Schema conceptuală de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice reprezintă un punct de reper teoretic, care evidențiază elementele, procesul prin care studenții-pedagogi și cadrele didactice sunt încurajați să abordeze situații și probleme complexe, să utilizeze gândirea critică, gândirea laterală și metacogniția și să reflecteze asupra propriilor acțiuni, ghidând dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice. Schema include elemente euristice precum gândirea critică, activitățile metacognitive, gândirea laterală și reflecția, contribuind la optimizarea produsului mental susținut de raționamente, concluzii, prognozare, argumentare, implementare și verificare în practică. În acest context, s-au propus și s-au implementat patru strategii-cheie pentru dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi:

1. ***Strategia centrată pe aprofundarea și armonizarea celor patru nivele ale sistemului cognitiv***, corelând cunoașterea potențialului cognitiv și proiectarea optimizată a acțiunilor;
2. ***Strategia centrată pe lectura critică și reflecție***, îndrumându-i pe pedagogi să fie informați, să utilizeze surse credibile și să extragă esența din informații, valorizându-le în practică educațională;
3. ***Strategia dezvoltării capacităților gândirii laterale și a gândirii critice***, promovând observarea, analiza și rezolvarea problemelor în mediul educațional, împreună cu dezvoltarea abilităților precum elaborarea și evaluarea ipotezelor, interpretarea contextului și stimularea creativității elevilor etc.

4. **Strategia axată pe autoperfecționare, autoeficiență și autoactualizare** orientează pedagogii să-și îmbunătățească constant gândirea științifică, să integreze toate tipurile de gândire cu gândirea profesională și cu cea științifică; să exploreze dezvoltarea personală și profesională. Astfel, produsul mental al dezvoltării gândirii științifice este rezultatul aplicării acesteia în practica pedagogică, manifestându-se prin raționamente, decizii, proiecte și implementări bazate pe argumente solide.

Referențialul de evaluare și apreciere a nivelului de dezvoltare a GȘ la pedagogi (Tabelul 4.6), descriptorii de bază ai învățării permanente/ pe tot parcursul vieții ca element cheie al eficientizării gândirii științifice; tematica activităților programului formativ au servit drept instrumente praxiologice de formare-evaluare a GȘ la pedagogi. Prin urmare, aplicarea instrumentarului pedagogic elaborat a permis să observăm la pedagogi șirul de schimbări cognitiv-comportamentale, caracterizate prin: dezvoltare intelectuală ascendentă; proces dinamic sub formă de spirală; conduită flexibilă, deschisă la nou; stimă de sine; efort sistematic, structurat și de progres; mediu de învățare și autoperfecționare flexibil, conectat la experimentare și aplicarea tehnologiilor informaționale, aplicarea eficientă a tehnologiei didactice ca instrument integral; motivație puternică intrinsecă; proiectare sistemică în regim personal; studiu și învățare inter-, pluri- și transdisciplinară, transferul de cunoștințe și competențe, axare pe valorizarea educației și instruirii științifice, pe autoactualizarea profesională permanentă.

5. VALIDAREA EXPERIMENTALĂ A MODELULUI PEDAGOGIC DE DEZVOLTARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI

5.1. Designul experimentului pedagogic realizat în cadrul formării inițiale și continue a pedagogilor

După cum am constatat prin analiza cantitativă și calitativă a datelor obținute experimental în succesiunile anterior realizate și elucidate în cadrul capitolului 4 s-a observat că mediul educațional nu furnizează în mod sistematic și structurat special posibilitatea formării abilităților de a gândi științific. Mai mult ca atât, majoritatea pedagogilor (90%) nu cunosc în detalii conceptele și strategiile necesare pentru a dezvolta gândirea științifică la elevi și pentru autoactualizarea sa, dezvoltarea profesională și în domeniul vizat. Considerăm că aspectul dat reprezintă o provocare semnificativă în procesul de formare inițială și continuă a pedagogilor.

Este important să înțelegem că gândirea științifică nu se referă doar la aplicarea cunoștințelor și conceptelor științifice în activitățile de învățare, ci implică dezvoltarea comprehensivă a abilităților, precum: observarea atentă, organizarea percepției și a memoriei, analiza critică a informațiilor, fenomenelor și faptelor; rezolvarea de probleme, explorarea gândirii logice, abordarea gândirii laterale, valorificarea practică a metacogniției, euristicii; exersarea limbajului științific, literar; elaborarea și verificarea ipotezelor, elaborarea și realizarea proiectelor, argumentarea acțiunilor sale, efectuarea variatelor pronosticuri etc. Aceste abilități sunt esențiale pentru a dezvolta un spirit de cercetare și un mod de gândire riguros, științific și sistematic în rândul elevilor.

Prin urmare, este important să se ofere pedagogilor o formare adecvată în domeniul dezvoltării-eficientizării gândirii științifice, astfel încât aceștia să poată organiza și monitoriza un mediu educațional stimulant și motivant; să încurajeze și să exerseze dezvoltarea abilităților de gândire științifică la elevi. Această formare ar trebui să includă atât reperele teoretice, cât și reperele practice, materializate în ansamblul instrumentelor specifice, care pot fi utilizate în clasă pentru a promova și forma gândirea științifică. De asemenea, este esențial ca această formare să fie continuă, oferind pedagogilor oportunități de dezvoltare profesională pe termen lung. Aceasta poate include participarea la variate ateliere, webinare, workshopuri, conferințe și cursuri de perfecționare în specialitate, lectura independentă, autoinstruirea, colaborarea și schimbul de experiență cu alți profesioniști din domeniu și accesul, valorificarea resurselor educaționale și informaționale relevante etc.

Prin furnizarea unei profesionalizări și formări continue în domeniul dezvoltării-eficientizării gândirii științifice, vom putea în mod eficient să creăm un mediu favorabil în care

elevii, urmând modelul și instruirea pedagogică, să poată dezvolta abilități de gândire critică, creativă, analitică etc. Acest lucru va contribui la formarea lor ca cetățeni informați, capabili să ia decizii bazate pe dovezi, pronosticuri și argumente, să se adapteze la schimbările și provocările actuale și cele de viitor.

În elaborarea materialelor și a structurii experimentului formativ, am aplicat o abordare bazată, pe un șir de **principii**. Ne-am axat pe *principiile educației cognitive*, care ne-au orientat către o metodă de învățare care ar asigura promovarea dezvoltării mentale și a gândirii științifice a participanților, totodată respectând *principiile constructiviste*. Am plasat accentul pe implicarea activă a subiecților în învățarea și construirea cunoștințelor prin interacțiunea cu cercetătorul, mediul și colegii. În consens cu fundamentele teoretice determinate și conturate în primele două capitole, am acționat în mod sinergic, conducându-ne de ansamblul de principii fundamentate.

Astfel, *principiile educației științifice* ne-au ghidat în aplicarea metodelor și strategiilor din domeniul pedagogic, realizarea *inter- pluri- și transdisciplinarității* în contextul modernizării curriculumului universitar și al formării continue a cadrelor didactice. Am creat un mediu de colaborare și învățare în care subiecții să poată aplica cunoștințele privind-dezvoltarea-eficientizarea GȘ în contexte variate, conectând disciplinele planului de învățământ și promovând o viziune holistică asupra educației și instruirii.

În acest sens, au fost utilizate strategii de învățare care să stimuleze participarea activă a pedagogilor și să-i implice în activități de analiză, sinteză, exersare și rezolvare a problemelor educaționale.

Principiile constructiviste ne-au ghidat în abordarea praxiologică de construire și dobândire a cunoștințelor de către pedagogi prin interacțiunea cu materialul/ conținutul disciplinelor curriculare și prin reflectarea asupra experiențelor proprii și a elevilor. La fel, am facilitat interiorizarea cunoștințelor într-un mod personalizat și contextualizat, a competențelor de stimulare, dezvoltare și eficientizare a GȘ la studenții-pedagogi și experiențele de reflecție asupra diverselor teme, probleme, aspecte profesionale.

Prin urmare, exigențele *principiile științificității, a educației cognitive, respectarea principiilor instruirii constructiviste, a principiilor educației științifice și promovarea continuității inter- pluri- și transdisciplinare*, am implementat modelul și programul elaborat (Capitolul 3).

Studiul teoretic și elaborarea reperelor metodologice, a instrumentelor pedagogice, structurate în modelul descris anterior, au asigurat **respectarea unor tactici, care s-au materializat în:**

- *Observarea și investigarea structurată:* Observarea și investigarea încurajează pedagogii să observe atent fenomenele din mediul educațional și să le investigheze într-un mod sistematic și riguros, conform anumitor criterii. Acest lucru implică colectarea și analiza

datelor, identificarea modelelor și tendințelor, precum și formularea întrebărilor, criteriilor/ indicatorilor de cercetare relevante.

- *Testarea ipotezelor*: Educația științifică promovează elaborarea, testarea ipotezelor și dezvoltarea modelelor explicative și predictive. Pedagogii sunt încurajați să formuleze ipoteze pe baza observațiilor și să le testeze prin colectarea de date și analiza acestora, ceea ce contribuie la înțelegerea proceselor educaționale și la dezvoltarea unor abordări bazate pe dovezi.
- *Axarea pe respectarea rigorii științifice*: Strategia rigorii științifice subliniază necesitatea utilizării metodologiilor, abordărilor științifice valide și fiabile în procesul de cercetare și învățare. Pedagogii sunt încurajați să folosească instrumente și metode riguroase pentru colectarea și analiza datelor, asigurând obiectivitatea și profunzimea investigațiilor.
- *Accent pe comunicare și transparență*: Educația științifică promovează comunicarea eficientă și transparența în procesul de cercetare și învățare. Pedagogii sunt încurajați să-și împărtășească rezultatele și concluziile cu colegii lor și cu comunitatea academică. Aspect care permite validarea și evaluarea critică a rezultatelor, contribuind la progresul cunoașterii în domeniul educației.
- *Axarea pe dezvoltarea continuă*: subliniază necesitatea și responsabilitatea individului de a se angaja în învățare și dezvoltare pe tot parcursul carierei lor. Acest lucru include explorarea noilor descoperiri și teorii în domeniul educației, participarea la formări și conferințe relevante și implicarea activă în comunități de practică și de învățare profesională.

Am explorat consecvent acești pași tactici în cadrul programului de formare, în cursurile predate, în activitățile nonformale desfășurate cu studenții-pedagogi și cadrele didactice care au participat în experiment. Pentru a amplifica eficacitatea programului de formare, ne-am condus de un șir de strategii folosite în activitatea cu studenții-pedagogi [119], acestea, fiind completate și dezvoltate.

- *Strategia asigurării structurării și ierarhizării acțiunilor*. Activitățile sunt organizate într-o ordine ierarhică, începând de la aspecte fundamentale, evoluând către diferite niveluri de dezvoltare. Modalitatea de lucru cu subiecții a fost organizată într-o anumită ordine, pornind de la formarea imaginii de sine, optimizarea comunicării și creativității, urmate de exerciții de logică, analize de tip cauză-efect și dezvoltarea gândirii critice iar, în final, exerciții și aplicații pentru dezvoltarea gândirii științifice.
- *Strategia valorificării optime a potențialului personalității*. Programul de formare include exerciții care încurajează și cultivă încrederea în sine, extinde și aprofundează sistemul cognitiv; comunicarea, motivația, euristica și creativitatea.

- *Strategia asigurării unității dintre teorie și practică.* Se acordă importanță atât studierii noțiunilor teoretice, cât și aplicării exercițiilor practice. Aceasta contribuie la formarea gândirii științifice și la conectarea cunoștințelor teoretice cu aspectele practice, dezvoltând totodată și gândirea practică.
- *Strategia stimulării învățării active și conștiente.* Gândirea științifică este dezvoltată și înțeleasă în contextul actului de învățare, studiere și cercetare [20].
- *Strategia abordării complexității operațiilor mentale.* Programul de formare include exerciții care dezvoltă atât gândirea critică, cât și gândirea logică, laterală, sistemică etc., promovând operațiile mentale precum analiza-sinteza, abstractizarea-generalizarea, comparația, concretizarea logică, inducția și deducția etc [89; 90].
- *Strategia axării pe problematizare și euristică.* Programul de formare conține situații problematizate din domeniul științei, la care participanții sunt încurajați să caute soluții. Acest principiu stimulează obținerea de cunoștințe și abilități de analiză științifică și dezvoltă abilitățile metacognitive, practice de elaborare a lucrărilor științifice[20].
- *Strategia centrării pe interdisciplinaritate.* Integrarea dezvoltării-eficientizării gândirii științifice în cadrul activităților și practicilor didactice existente. Aceasta implică identificarea și promovarea conexiunilor inter-, pluri- și transdisciplinare în procesul dezvoltării-eficientizării gândirii științifice și dezvoltarea altor procese cognitive, inclusiv în formarea competențelor și abilităților necesare în educație, cum ar fi: comunicarea, rezolvarea problemelor sau evaluarea [63; 64].
- *Strategia valorificării relevanței și aplicabilității practice.* Asigurarea relevanței și aplicabilității practice a conținutului și strategiilor de formare, ceea ce implică utilizarea exemplelor și scenariilor relevante pentru domeniul educațional și pentru activitatea didactică, astfel încât participanții să poată aplica cunoștințele dobândite în variate contexte școlare și sociale.
- *Strategia axată pe tratarea individuală a persoanei.* Adaptarea intervențiilor și activităților la nevoile și caracteristicile individuale ale cadrelor didactice, fapt care implică luarea în considerare a nivelului de experiență, stilului de învățare și nevoilor specifice ale participanților pentru a asigura eficiența și relevanța intervenției.
- *Strategia valorificării experienței individului.* În psihologia gândirii se utilizează metode de colectare a materialului empiric pentru validarea și justificarea adevărului științific. Principiul dat se valorizează în aplicarea cunoștințelor în situații de viață cotidiană și în obținerea soluțiilor practice pentru îmbunătățirea existenței umane [114; 119].

Experimentul pedagogic a fost realizat în perioada **2021-2023** și a inclus etapele de constatare, formare și validare. Eșantionul la *etapa de constatare* a constituit 288 subiecți experimentali, cadre didactice ce predau diferite discipline la diferite niveluri de învățământ, începând cu ciclul preșcolar și terminând cu ciclul liceal și profesional tehnic.

Eșantionul de cercetare: Experimentul s-a realizat pe un eșantion de **288** de profesori din România și Republica Moldova (femei, $n = 275$), (bărbați, $n = 13$), 62 de profesori ce provin din zone rurale și 226 din zone urbane, de la diferite școli, de la nivelul preșcolar, primar, gimnazial, liceal și mediu specializat; 15 sunt profesori de chimie și biologie, 17 profesori de limbi străine, 32 profesori de limba română, 41 educatori, 21 profesori de psihologie, 23 profesori de istorie și geografie, 67 sunt profesori de școală primară, 10 sunt profesori de matematică și fizică, 11 profesori de informatică, 5 sunt profesori de educație fizică, 46 sunt profesori de diferite domenii de specialitate, **139** sunt din România, **149** sunt din Republica Moldova.

Scopul experimentului formativ rezidă în implementarea și validarea experimentală a *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, care încorporează teoria și metodologia DEGȘ, în special fundamentele teoretico-aplicative ale acestui proces educațional.

Lucrul cu *lotul experimental* s-a desfășurat în conformitate cu direcțiile expuse în capitolul 4 al cercetării, respectiv, conform *Schemei conceptuale a dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*. (Figura 4.19.) Modelul complex elaborat și fundamentat științific a servit drept construct pedagogic central de implementare și evaluare a intervențiilor la nivelul eșantionului cadrelor didactice. Prin urmare, în procesul activităților desfășurate cu lotul experimental s-au urmat etapele, tehnologiile și strategiile prezentate în model. Implementarea modelului a avut ca scop dezvoltarea gândirii științifice la studenții-pedagogi și cadrele didactice prin promovarea teoriei și metodologiei DEGȘ, abordărilor cognitive, neurodidactice și critice, activităților cu caracter metacognitiv și reflexiv asupra procesului de predare-învățare-evaluare.

Activitățile prevăzute în programul de formare au avut ca bază metodologică două instrumente importante *Harta tehnologică a DEGȘ* și *Metodologia acțional-operatorie a DEGȘ*, ceea ce a permis valorificarea unor situații pedagogice stimulative:

- *Situație euristică/ problemă prezentată*, se referă la furnizarea unui context sau a unei probleme pentru a stimula gândirea științifică a subiecților. Formularea poate fi o provocare, o întrebare sau o problemă complexă din domeniul educațional sau din practica pedagogică, inclusiv din cotidian.
- *Activități cognitiv-constructiviste*. Poziție ce implică angajarea în activități cognitiv-constructiviste care ar dezvolta gândirea științifică, prin explorarea observării atente,

colectării și analizei datelor relevante, identificării modelelor și tendințelor; formularea întrebărilor și generarea de idei și ipoteze; elaborarea instrumentarului de învățare și eficientizare a GȘ etc.

- *Situații de exersare a gândirii critice și laterale.* Situație care are ca scop dezvoltarea gândirii critice la cadrele didactice. Aici se încurajează evaluarea critică a informațiilor, analiza argumentelor și a evidențelor, identificarea *punctelor slabe* și *a punctelor tari* ale unui raționament sau a unei decizii și formularea unor opinii, judecăți, raționamente concludente.
- *Activități metacognitive*, ce implică angajarea în variate activități cu caracter meta-cognitiv care ar promova conștientizarea și controlul asupra propriei gândiri, dezvoltări, acțiuni etc. Activitățile au inclus planificarea și monitorizarea gândirii, elaborarea instrumentelor învățării, reglarea și ajustarea strategiilor cognitive și reflectarea asupra propriilor acțiuni, procese și rezultate.
- *Situații axate pe reflecție* asupra experiențelor și raționamentelor obținute în cadrul activității profesionale. Aici cadrele didactice sunt încurajate să-și analizeze și să-și evalueze propriile raționamente, decizii și argumente, să identifice realitatea, posibilitățile optimizării etc. și să dezvolte perspective, planuri de acțiune pentru implementarea și verificarea acestora în practică.
- *Situații de îmbinare și modelare a GȘ și a gândirii cotidiene.* Situație complexă în care se asigură înțelegerea explorării rigorilor științifice în contextele cotidiene/ existențiale prin îmbinarea diverselor strategii de DEGS.

În concordanță cu *scopul și ipoteza cercetării*, au fost formulate următoarele **obiective** ale experimentului pedagogic:

1. *Identificarea nivelului gândirii științifice la cadrele didactice în etapa de constatare/ etapa pretest.* Aceasta a permis obținerea unor informații relevante despre nivelul competențelor și cunoștințelor participanților înainte de intervenția formativă. Informațiile date au servit drept bază de comparație și de referință pentru evaluarea progresului obținut în urma realizării experimentului formativ. Prin identificarea nivelului gândirii științifice la cadrele didactice în etapa pretest, am putut obține o imagine clară asupra nevoilor și dificultăților inițiale ale participanților în ceea ce privește DEGS. Aspect care a facilitat planificarea și adaptarea programului de formare și a intervențiilor specifice pentru a dezvolta și eficientiza aceste competențe în cadrul experimentului pedagogic. Astfel, etapa constatare/ pretest a reprezentat un prim pas esențial în desfășurarea experimentului pedagogic, oferind informații necesare pentru personalizarea și ajustarea intervenției formative în funcție de nevoile și nivelul inițial al participanților.

2. *Stabilirea și implementarea tehnologiei de intervenție în vederea dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.* După identificarea nivelului gândirii științifice la cadrele didactice în etapa pretest, următorul pas în desfășurarea experimentului pedagogic a fost stabilirea și implementarea tehnologiei de intervenție pentru dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la pedagogi. Tehnologia implementată reprezintă o parte componentă a modelului pedagogic implementat. Tehnologia vizată de intervenție a inclus furnizarea și aplicarea programului de formare și a activităților planificate pentru participanți (sesiuni de instruire, exerciții practice, studii de caz, colaborare între participanți și reflecție individuală și în grup), descrise detaliat în capitolul 3 și 4. Paralel, s-au oferit resurse, suport și ghidare participanților pentru a asigura dezvoltarea și eficientizarea formării competențelor de gândire științifică, ceea ce a inclus furnizarea de informații actualizate, exemple relevante și feedback constant. De asemenea, s-au oferit sesiuni de consolidare a cunoștințelor, ateliere de exersare, activități suplimentare și asistență individualizată pentru a sprijini dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi. Aceasta a permis participanților să dobândească și să exerseze competențele și abilitățile de gândire științifică într-un mod structurat și multinivelar, contribuind la optimizarea/îmbunătățirea practicii lor pedagogice și la atingerea obiectivelor experimentului.

3. *Stabilirea raportului dintre etapa de constatare și etapa de formare, verificare și validare a Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi.* Etapele vizate reprezintă două momente-cheie în desfășurarea experimentului pedagogic și au un rol important în validarea modelului. Stabilirea raportului dintre etapa de constatare/ pretest și etapa de verificare/ posttest a implicat compararea rezultatelor obținute de către participanți înainte și după intervenția formativă. Aceasta a avut scopul de a evalua progresul realizat în dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la pedagogi și de a valida impactul *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*. Prin compararea rezultatelor obținute în etapa pretest și etapa posttest am putut evalua diferențele și progresul în formarea competențelor și abilităților de gândire științifică ale participanților. Participanții au înregistrat o creștere semnificativă a acestor competențe în urma intervenției formative, ceea ce a susținut și demonstrat eficiența modelului pedagogic, inclusiv eficiența tehnologiei de intervenție utilizate. Analiza coerentă și consistentă a datelor obținute în etapele pretest și posttest a presupus evaluarea gradului de coerență între intervenția formativă și rezultatele obținute, precum și evaluarea relevanței și aplicabilității modelului, totodată asigurând validarea descriptorilor de performanță, expuși în Tabelul 4.6. Aspect important care a oferit o imagine clară asupra funcționalității tuturor instrumentelor pedagogice, care încorporează reperele

teoretico-aplicative, întreaga metodologie de DEGS. Astfel, prin stabilirea raportului dintre etapa de constatare și etapa de verificare, prin validarea *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, am putut obține dovezi și argumente solide cu privire la eficiența și relevanța acestuia și deci a funcționalității teoriei și metodologiei DEGS la pedagogi. În acest context, menționăm realizarea unei probe axată pe elaborarea și validarea indicatorilor și descriptorilor privind aprofundarea sistemului cognitiv al pedagogilor (Anexa 14, partea a IV-a).

5.2. Experimentarea metodologiei de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi: proces integral

În desfășurarea experimentului pedagogic am urmat programul de formare bazat pe indicatorii și descriptorii elaborați în prealabil. După cum am mai menționat, programul a inclus o serie de forme/ activități și intervenții specifice pentru dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la cadrele didactice.

Etapale experimentului pedagogic au inclus următoarele:

- *Identificarea și selecția lotului experimental:* Am selectat un grup de cadre didactice care au manifestat interes și disponibilitate pentru participarea în experimentul pedagogic. Acest lot a fost reprezentativ pentru diferite niveluri de experiență și specializări în domeniul educației (conform verificărilor statistice).
- *Implementarea programului de formare:* Am desfășurat programul de formare în care am utilizat strategii și activități specifice pentru dezvoltarea gândirii științifice. Acestea au inclus sesiuni de instruire, ateliere de creație și inovare pedagogică, ateliere de improvizare și reflecție, conferințe practice, variate metode și situații stimulative: studii de caz, colaborare și reflecție, prelegeri cu oponenți, discuții euristice etc.
- *Monitorizarea și evaluarea progresului:* Pe parcursul experimentului am monitorizat și evaluat progresul participanților în dezvoltarea-eficientizarea gândirii științifice. Am utilizat diferite metode și instrumente de evaluare, cum ar fi: observațiile, chestionarele, testele și portofoliile, analizele și implicarea grupului de experți, pentru a evalua competențele și cunoștințele dobândite de către cadrele didactice.
- *Analiza și interpretarea rezultatelor:* Am analizat și interpretat rezultatele obținute în urma experimentului pedagogic. S-au utilizat atât metode cantitative, prin investigațiile și analiză statistică a datelor, cât și metode calitative, prin analize, comparații, interpretarea observațiilor și feedback-ului participanților.

Analiza complexă a datelor obținute de subiecți a fost realizată în următoarele 2 direcții a căror descriere a avut loc în paralel, urmând logica expunerii și descrierii experimentului de constatare: 1) compararea și evidențierea diferențelor obținute între subiecții grupului de control (GC) și subiecții grupului experimental (GE)/ Retest; subiecții grupului experimental (GE) / test și subiecții grupului experimental (GE)/ Retest; și subiecții grupului de control (GC) /test și subiecții grupului de control (GC)/ Retest. 2) în scopul evaluării eficienței programului de formare s-au efectuat măsurări și calcule statistice. Astfel, s-a realizat statistica inferențială neparametrică pentru eșantioane independente și pentru eșantioane perechi, conform primei direcții și s-a efectuat calculul statistic al mărimii efectului la variabilele cercetate.

Prin raportarea mărimii efectului se permite includerea cercetării în meta-analize, ceea ce duce la o valorificare sporită a acestuia prin combinarea cu alte studii la același aspect. Aceasta oferă un sprijin pentru viitoarele cercetări care vor aborda același subiect, deoarece permite estimarea mărimii efectului în noi condiții. În plus, estimarea mărimii efectului facilitează evaluarea concordanței dintre rezultatele propriei cercetări și cele ale altor studii referitoare la același subiect [104, p. 73].

Pentru a compara nivelul gândirii științifice la cadrele didactice din grupul de control (GC) și grupul experimental (GE), am utilizat *Scala - Chestionarul-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice* (SCAAND-GȘCD). Înainte de a realiza această comparație, am verificat dacă eșantioanele din cele două grupuri sunt omogene și am efectuat o analiză statistică descriptivă.

Prin verificarea omogenității eșantioanelor, am analizat dacă există diferențe semnificative între caracteristicile demografice, nivelul de experiență sau alte variabile relevante în rândul participanților din GC și GE. Aceasta a permis să ne asigurăm că grupurile sunt comparabile și că orice diferență observată la nivelul gândirii științifice poate fi atribuită intervenției experimentale și nu altor factori. Prin urmare, verificarea omogenității eșantioanelor și realizarea unei analize statistice descriptive, a permis să creăm o bază solidă pentru a compara nivelul DEGS între grupul de control (GC) și grupul experimental (GE) și pentru a evalua impactul intervenției experimentale asupra dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice. (Anexa 14, Tabelul A 1.21)

În baza rezultatelor furnizate, testele de normalitate (Kolmogorov-Smirnov și Shapiro-Wilk) indică faptul că niciuna dintre variabile nu prezintă o distribuție normală. Valorile semnificației (Sig.) pentru toate variabilele sunt raportate ca fiind 0,001 (adică $p < 0,001$), ceea ce înseamnă că datele se abat semnificativ de la o distribuție normală. (Anexa 14, Tabelul A 1.19, A 1.20)

Întrucât presupunerea de normalitate nu este îndeplinită pentru nici una dintre variabile, nu este potrivit să folosim teste parametrice. Astfel, luăm în considerare utilizarea testelor non-parametrice, care nu se bazează pe presupunerea de normalitate. Testele non-parametrice sunt mai potrivite pentru datele care nu urmează o distribuție normală.

Pentru eșantioane independente, am folosit teste non-parametrice, cum ar fi **testul Mann-Whitney U (cunoscut și ca testul rangului Wilcoxon)**. Acest test permite compararea a două grupuri independente și verifică dacă există diferențe semnificative între distribuțiile celor două grupuri. Pentru eșantioane perechi, am folosit **testul non-parametric Wilcoxon**, cunoscut și sub denumirea de testul (**Wilcoxon signed-rank test**), care este o metodă statistică utilizată pentru a evalua dacă există diferențe semnificative între două măsurători repetate asupra aceleiași populații sau subiecți. (Anexa 14, Tabelul A 1.22, A 1.23) Datele au distribuții asimetrice și conțin valori extreme, de aceea este mai indicat de raportat direcția diferențelor folosind medianele. Medianele sunt mai robuste la valori extreme și pot oferi o reprezentare mai precisă a centrului distribuției. (Anexa 14, Tabelul A 1.24).

Deci primul pas a fost verificarea omogenității la etapa de constatare a grupurilor de control (GC) și cel experimental (GE) la prima parte a chestionarului. Această aserțiune a fost verificată prin **testul U-Mann Whitney** pentru eșantioane independente.

Tabelul 5.1. Analiza omogenității grupurilor Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney

Test Statistics^a

	Suma_partea_I	Suma_partea_II	Suma_partea_III
Mann-Whitney U	10177.000	9399.000	9865.000
Wilcoxon W	20617.000	19839.000	20305.000
Z	-.271	-1.402	-.778
Asymp. Sig. (2-tailed)	.787	.161	.437

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Luând în considerație că *Scala - Chestionarul-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)* este alcătuit din trei părți distincte, raportăm rezultatele pentru fiecare parte aparte. *Testul U-Mann Whitney* utilizat cu scopul de a verifica omogenitatea grupului de control și cel experimental nu a identificat diferențe statistic semnificative între grupul de control (GC) și grupul experimental (GE) la partea I (U=10177,00, p=0,787), la partea a II-a (U=9399,00, p=0,161), la partea a III-a (U=9865,00, p=0,437). Cu toate acestea,

există o variație foarte mică explicată de diferența dintre grupuri, iar acest lucru poate fi cauzat de variabilitatea naturală a scorurilor. Reprezentarea grafică poate fi vizualizată în figura 5.1.

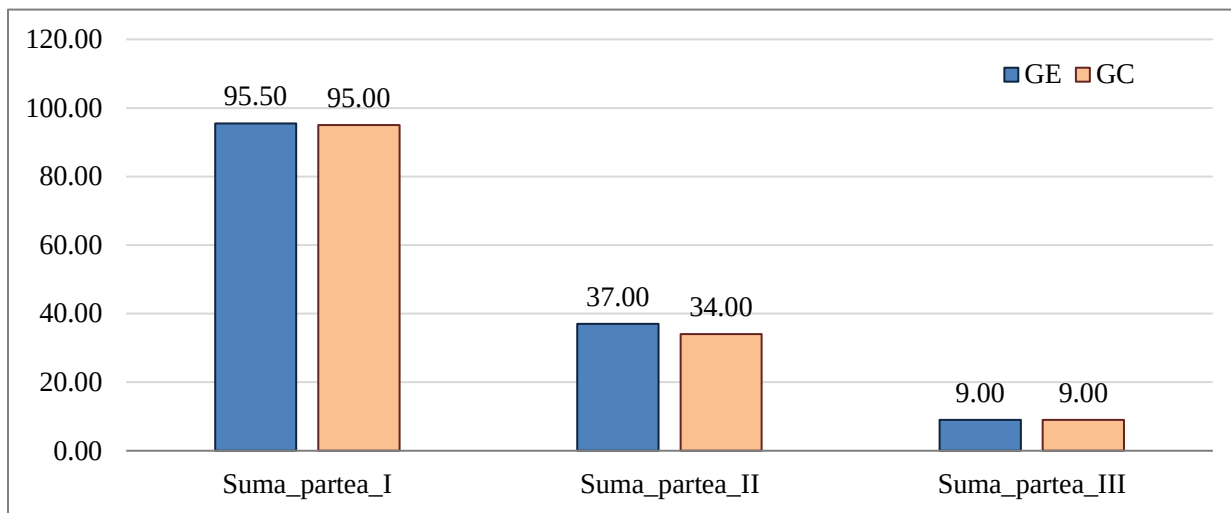


Figura 5.1. Medianele scorurilor pentru GC/ pretest și GE/ pretest la Scala – Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor la prima parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/pretest a fost la fel de mare (mediana = 95,5) ca și pentru GC/pretest (mediana = 95,0). La partea a doua a chestionarului la fel mediana scorurilor pentru GE/pretest a fost la fel de mare (mediana = 37,0) ca și pentru GC/pretest (mediana = 34,0). Mediana scorurilor la a treia parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/pretest a fost la fel de mare (mediana = 9,0) ca și pentru GC/pretest (mediana = 9,0). (Vezi Anexa 14, Tabelul A 1.24.)

Următorul pas a fost identificarea diferențelor dintre GE și GC survenite în urma intervenției experimentale la etapa posttest.

Tabelul 5.2. Analiza diferențelor grupurilor Scalei - Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney

Test Statistics^a

	Suma_partea_I_posttest	Suma_partea_II_posttest	Suma_partea_III_posttest
Mann-Whitney U	4808.500	3725.500	4842.500
Wilcoxon W	15248.500	14165.500	15282.500
Z	-7.950	-9.429	-7.945
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Testul U-Mann Whitney utilizat cu scopul de a verifica diferențele survenite la grupul experimental comparativ cu grupul de control a identificat diferențe semnificative între Grupul de control (GC) și Grupul experimental (GE) la partea I ($U=4808,50$, $p=0,001$), la partea a II-a ($U=3725,50$, $p=0,001$), la partea a III-a ($U=4842,50$, $p=0,001$). Reprezentarea grafică poate fi vizualizată în figura 5.2.

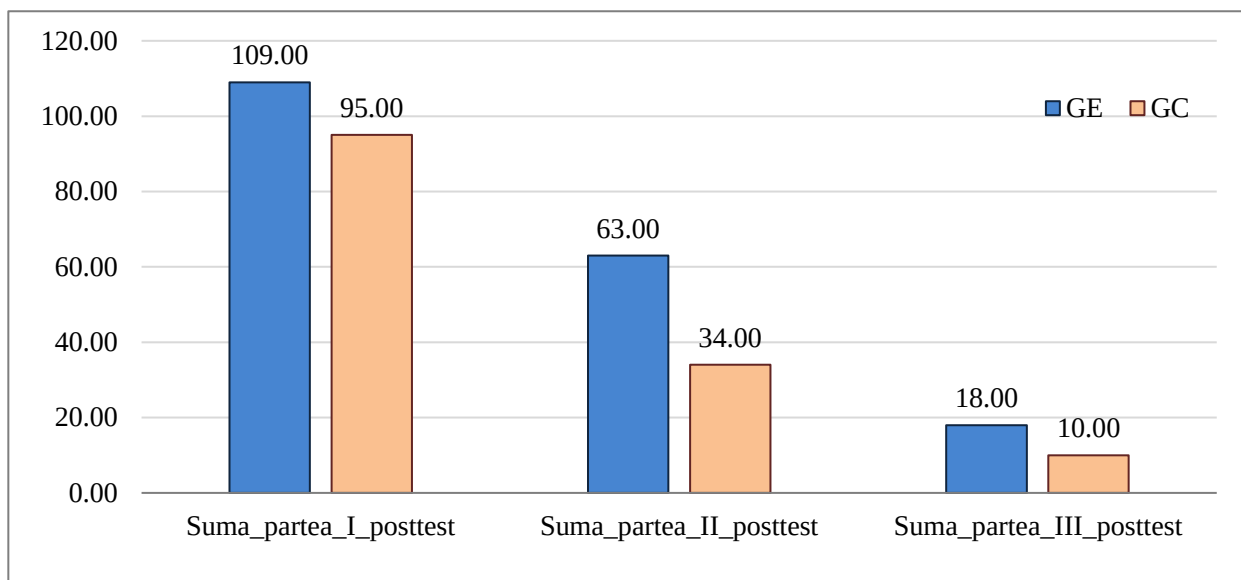


Figura 5.2. Medianele scorurilor pentru GC/posttest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor la prima parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/posttest a fost semnificativ mai mare (mediana = 109,0) comparativ cu GC/posttest (mediana = 95,0).

La partea a doua a chestionarului, la fel mediana scorurilor pentru GE/posttest a fost semnificativ mai mare (mediana = 63,0) comparativ cu GC/posttest (mediana = 34,0).

Mediana scorurilor la a treia parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/posttest a fost, la fel semnificativ mai mare (mediana = 18,0) comparativ cu GC/posttest (mediana = 10,0). (Anexa 14, tabelul A 1.26, A 1.27)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *prima parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.3. și ne indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a nivelului metacogniției*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,90$), cu un nivel de încredere de 95%.

În ansamblu, aceste rezultate demonstrează că la dimensiunea specificată a eșantionului, cu nivelul de semnificație stabilit și mărimea efectului specificată, probabilitatea de a detecta efectul dorit este de 95,4%, reflectând astfel o putere adecvată a testului. (Anexa 14, Tabelul A 1.28)

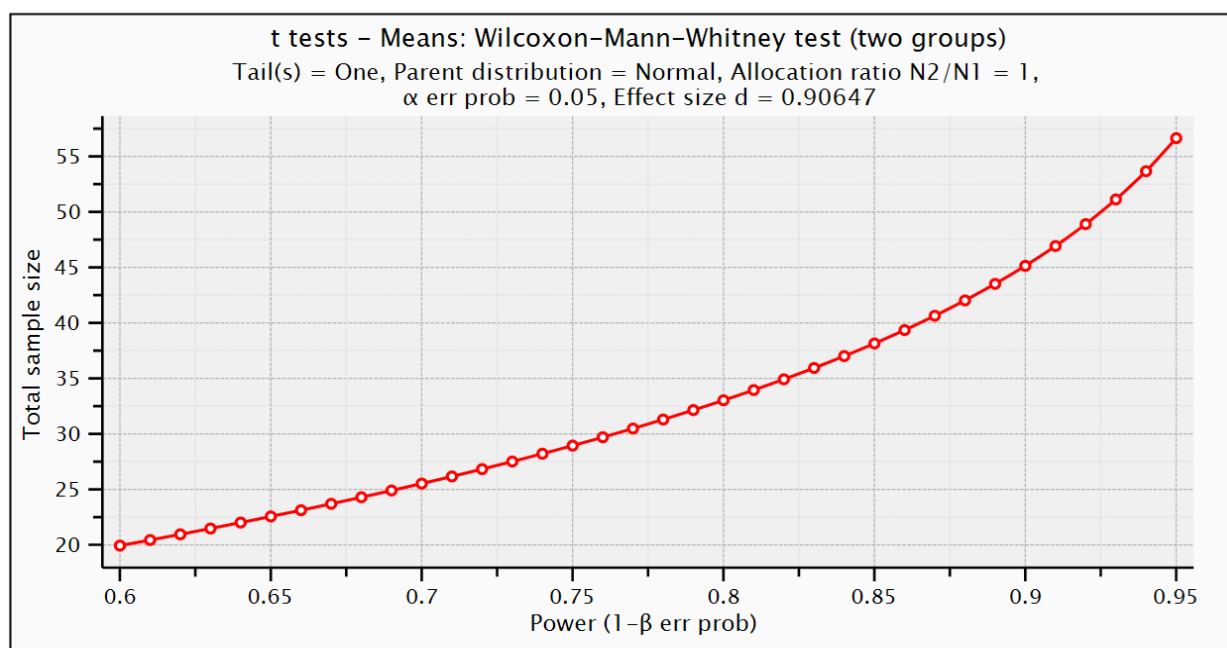


Figura 5.3. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Valorile pozitive ale indicelui *d Cohen* ne arată că grupul supus intervenției experimentale a evaluat mai bine decât grupul de control. Sporirea metacogniției a avut loc, în general, în baza exersării subiecților și aplicării următoarelor metode și practici experimentale:

- **Autoreflexia.** Am încurajat subiecții să reflecteze asupra propriilor gânduri, procese cognitive și abilități, asupra sistemului cognitiv, procesului educațional, conduitei elevilor în raport cu DEGS etc. Înțelegerea aplicării strategiilor cognitive și recunoașterea momentelor când acestea pot fi optimizate pentru a contribui la dezvoltarea metacogniției și competențelor de DEGS.
- **Învățarea metacogniției și a metodei epistemologic-reflexive.** Introducerea conceptului de metacogniție în contextul educațional poate ajuta elevii și studenții să devină mai conștienți de propriile lor gânduri, în învățare și strategiile de învățare, în elaborarea și aplicarea instrumentelor de învățare și soluționare a problemelor etc. Prin înțelegerea importanței sistemului cognitiv, a metacogniției elevii pot fi încurajați să-și monitorizeze și să-și regleze procesele cognitive, procesul de învățare, de autoevaluare etc.
- **Dezvoltarea și aprofundarea sistemului cognitiv, a abilităților de transfer și automonitorizare.** Încurajează persoanele să monitorizeze în mod sistematic propriile gânduri, înțelegerea comprehensiunii nivelurilor sistemului cognitiv și performanța în timpul îndeplinirii diferitelor sarcini de învățare. Aceasta poate implica formularea întrebărilor critice precum: „Cum am înțeles informația corect?” sau „Am folosit cea mai eficientă strategie pentru soluționarea acestei probleme?”.

- **Învățarea strategică prin crearea arhitecturii cognitive.** Oferirea instruirii explicite prin intermediul explorării strategiilor cognitive și metodelor interactive, euristice de învățare, ajută subiecții să devină mai conștienți de modul în care abordează sarcinile intelectuale și selectează cele mai potrivite metode și strategii pentru rezolvarea acestora asigurând crearea arhitecturii cognitive ale procesului de predare-învățare-evaluare.
- **Încurajarea întrebărilor euristice și a analizelor critice.** Încurajează subiecții să formuleze întrebări și să caute răspunsuri în diverse situații. Să analizeze, să compare, să structureze informațiile și să evalueze diferitele surse, dezvoltând abilitatea de transfer și gândire critică, de a fi conștienți de valorificarea optimă a operațiilor și formelor gândirii, atrăgând atenția asupra elaborării judecăților și raționamentelor.
- **Feedback constructiv.** Oferirea *feedbacku-lui constructiv* înseamnă că se pune accent pe procesele cognitive și strategiile utilizate în soluționarea problemelor. Feedbackul ajută la consolidarea metacogniției prin recunoașterea și îmbunătățirea abilităților cognitive și dezvoltarea gândirii laterale.
- **Abordarea practică și exersarea în rezolvarea problemelor și inventivitatea pedagogică.** Oamenii dezvoltă metacogniția prin practică și exersare repetată, aplicând transferul cunoștințelor și competențelor în diverse contexte și îndeplinirea sarcinilor pentru a le verifica, inclusiv pentru a monitoriza corectitudinea acțiunilor efectuate.

Dezvoltarea *metacogniției* în corelație cu transferul ideilor, exprimată prin abilitatea de a analiza și înțelege propriul proces de gândire, a avut un impact semnificativ asupra conștientizării proceselor intelectuale ale cadrelor didactice. Această evoluție a condus la o înțelegere profundă a modului în care pedagogii gândesc, învață și rezolvă probleme, precum și la dezvoltarea capacității de a supraveghea, regla și perfecționa abilitățile cognitive proprii și cele ale elevilor, care și presupun GȘ.

Prin dezvoltarea metacogniției, cadrele didactice au câștigat abilitatea de a evalua în mod mai eficient strategiile lor de gândire. Ei pot recunoaște cu mai mare claritate momentele în care este necesar să ajusteze abordările sau să adopte variate strategii pentru a rezolva diverse sarcini intelectuale. Această capacitate de autoreglare le-a permis să se adapteze eficient și să devină mai flexibili la cerințele fiecărei situații, optimizând astfel nivelul proceselor lor mentale.

Pe lângă aceasta, dezvoltarea metacogniției în contextul dezvoltării și eficientizării GȘ a condus la o înțelegere profundă a propriilor capacități și limite cognitive. Cadrele didactice au dobândit o perspectivă mai clară asupra zonelor în care pot excela și asupra celor care necesită îmbunătățiri. Această autoconștientizare a condus la o abordare mai realistă, adecvată și informată în gestionarea sarcinilor intelectuale, stimulând autoactualizarea și dezvoltarea profesională.

Analizele operate permit să deducem că dezvoltarea metacogniției a generat beneficii semnificative în performanța academică și profesională a cadrelor didactice, ceea ce s-a observat

în activitatea lor cu elevii. Prin capacitatea lor sporită de a-și direcționa eforturile într-un mod mai conștient și eficient au devenit mai abili în învățare, rezolvarea problemelor educaționale și luarea deciziilor. Aspect ce se datorează abilității lor de a alege și aplica strategii cognitiv-constructiviste adecvate în funcție de cerințele specifice ale fiecărei situații, producând obținerea rezultatelor mai bune, a performanțelor stabile și evidente.

Dezvoltarea metacogniției a avut un impact substanțial asupra modului în care cadrele didactice înțeleg și gestionează propriile procese cognitive. Aceasta a permis o adaptare mai eficientă la cerințele intelectuale, o mai bună autoreglare și optimizare a performanțelor în învățare, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor.

Mărimea efectului intervenției experimentale la a doua parte a chestionarului poate fi vizualizată în Figura 5.4 și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o creștere evidentă a nivelului **cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale**, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=1,36$), cu un nivel de încredere de 95%. În ansamblu, aceste rezultate indică că la dimensiunea specificată a eșantionului, cu nivelul de semnificație stabilit și mărimea efectului specificată, probabilitatea de a detecta efectul dorit este de 95,2%, reflectând astfel o eficiență/putere bună a testului. (Anexa 14, Tabelul A 1.28)

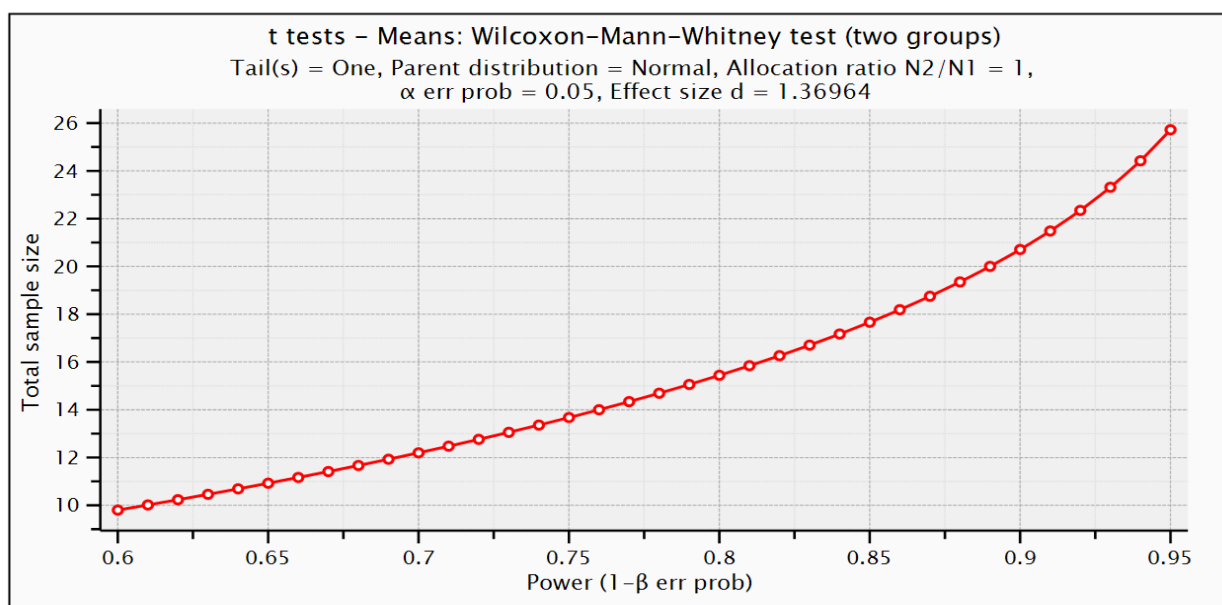


Figura 5.4. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului- aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Valorile pozitive ale indicelui d Cohen arată că grupul supus intervenției experimentale a evaluat mai bine decât grupul de control. Creșterea evidentă a **cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale** se manifestă în mai multe moduri. Aceste tipuri de cunoștințe reprezintă diferite niveluri de înțelegere și reținere a informațiilor, iar o creștere semnificativă în aceste domenii demonstrează următoarele manifestări la cadrele didactice:

Cunoștințe declarative (Facts Knowledge):

- Capacitatea de a identifica și de a reproduce fapte, date sau informații specifice dintr-un anumit domeniu.
- Recunoașterea și memorarea conștientă a detaliilor sau evenimentelor relevante.
- Expunerea logică, coerentă și precisă a informațiilor (fără a se baza pe ghiduri sau resurse suplimentare).
- Transferul și completarea exactă a unor întrebări, informații sau exerciții bazate pe cunoștințele existente.

Cunoștințe factuale (Factual Knowledge):

- Înțelegerea profundă a contextului și a semnificației datelor și informațiilor.
- Capacitatea de a stabili conexiuni și transferuri între diferite fapte și date pentru a construi o imagine mai complexă și realistă a situației.
- Compararea, contrastarea și structurarea informațiilor din diferite surse sau contexte (după diferite criterii stabilite).
- Explorarea și prezentarea argumentată și concludivă a informațiilor într-un mod coerent și organizat.

Cunoștințe conceptuale (Conceptual Knowledge):

- Înțelegerea profundă și valorificarea conceptelor și principiilor subiacente dintr-un anumit domeniu.
- Capacitatea de a identifica și explora eficient modele, relații, transferuri și conexiuni între diferite concepte.
- Abilitatea de a explica conceptele, realizând judecăți și raționamente valide.
- Generarea noilor idei prin extrapolarea și explorarea conceptelor, judecăților și raționamentelor în situații neordinare.

Sporirea evidentă a acestor tipuri de cunoștințe s-a observat prin exersarea capacității de a rezolva probleme complexe, de a participa în discuții pe teme profunde, actuale și controversate; abordării noilor situații prin aplicarea cunoștințelor în contexte virtuale și reale. Este important de menționat că dezvoltarea cunoștințelor nu s-a limitat la o simplă memorare, ci a implicat capacitatea de a analiza, a gândi critic și de a înțelege fenomenele și procesele în profunzimea situației și a contextului etc.

Așadar, dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi presupune dezvoltarea concomitentă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale, axate pe explorarea gândirii științifice. ***Cunoștințele declarative***, care se referă la informațiile teoretice și conștientizarea acestora, au un rol fundamental în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice, deoarece servesc acestora drept bază epistemologică și permit profesorilor să înțeleagă și să aplice concepte, strategii și

principii științifice în diferite domenii de predare. **Cunoștințele factuale**, care includ date specifice sau definiții științifice, oferă un fundament metodologic solid pentru funcționarea gândirii științifice, inclusiv și pentru operaționalizarea acțiunilor practice. Aceste cunoștințe ajută cadrele didactice să transmită informații precise și argumentate elevilor și să consolideze înțelegerea variatelor date, teme, aspecte științifice. **Cunoștințele conceptuale**, care implică înțelegerea conceptelor și a relațiilor dintre ele, sunt esențiale pentru dezvoltarea gândirii științifice, deoarece permit cadrelor didactice să facă transferuri și conexiuni între idei, să gândească în mod analitic și critic în contexte variate (academice, sociale, școlare). **Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice nu este posibilă doar prin cunoașterea unui singur tip de cunoștințe, ci prin dezvoltarea concomitentă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale, totodată, prin aplicarea transferurilor intelectuale. Aceste trei tipuri de cunoștințe interacționează pentru a oferi subiecților o bază solidă de înțelegere, aplicare și transmitere a informațiilor, exersând permanent gândirea științifică a elevilor.**

Analiza demersului experimental ne permite să afirmăm că mărimea efectului intervenției investigative cu implicarea celei de a treia părți a chestionarului poate fi vizualizată în Figura 5.5 și indică faptul că intervenția de formare are următorul impact: o *sporire evidentă a cunoștințelor procedurale*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,93$), cu un nivel de încredere de 95%. În ansamblu, aceste rezultate indică că la dimensiunea specificată a eșantionului, cu nivelul de semnificație stabilit și mărimea efectului specificată, probabilitatea de a detecta efectul dorit este de 95,3%, ceea ce arată o eficiență bună a testului. (Anexa 14, Tabelul A 1.28)

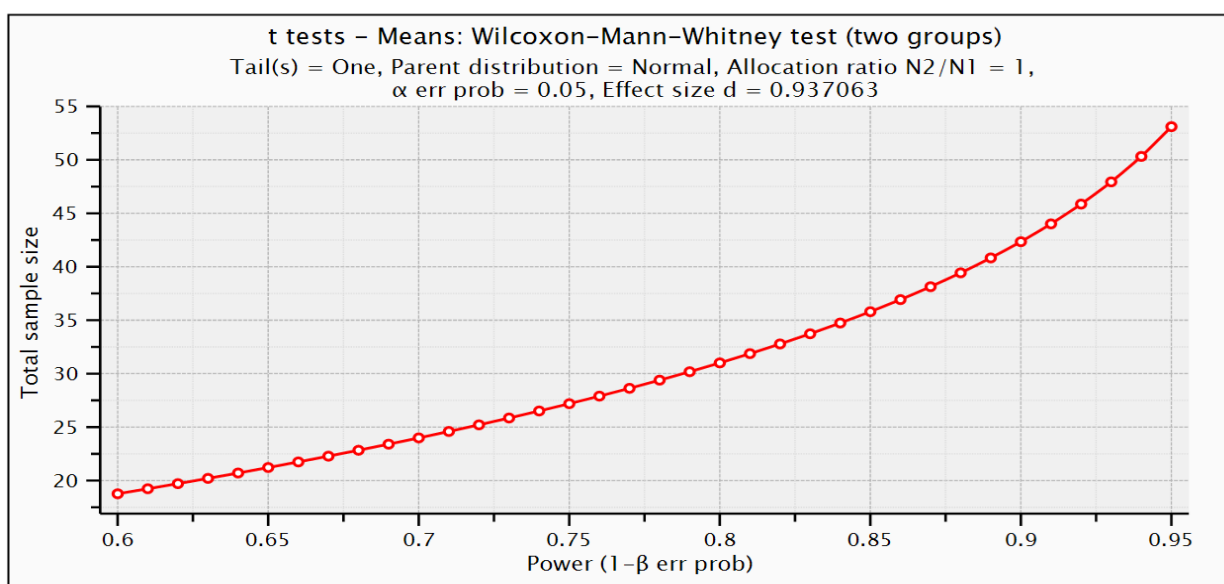


Figura 5.5. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a treia parte a Scalei - Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Sporirea evidentă a **cunoștințelor procedurale** se manifestă prin dezvoltarea abilităților metacognitive și a competențelor transversale/ la nivel de integrare optimă în procesul educațional formal și nonformal prin elaborarea și aplicarea strategiilor de planificare, monitorizare, evaluare, reglare, restructurare, interpretare, generalizare, argumentare, predicție a fenomenelor educaționale complexe (de fapt, elemente constitutive ale gândirii științifice). Mai precis, cadrul didactic a devenit mult mai eficient în soluționarea problemelor și dilemelor pedagogice, inclusiv a diferitelor sarcini care solicită cadrului didactic funcția de executor creativ și reflexiv, organizator eficient și expert versat. Totodată, sporirea semnificativă a cunoștințelor procedurale s-a manifestat prin:

- **Independență:** posedarea cunoștințelor procedurale a condus la sporirea nivelului de autoactualizare și profesionalizare, la manifestarea metacomprehensiunii (cunoașterea propriilor procese de comprehensiune) și autonomiei intelectuale.
- **Logică și creativitate în realizarea sarcinilor:** abilitatea avansată de elaborare și aplicare în mod consecvent și coerent a judecăților și raționamentelor; asigurarea raportului cauză-efect în îndeplinirea sarcinilor pedagogice; manifestarea inteligențelor multiple, a valorificării gândirii convergente și divergente etc.
- **Eficiență în executare:** cadrele didactice au devenit mai capabile să elaboreze și să soluționeze sarcini/ probleme cu mai puține erori și într-un timp mai scurt datorită cunoașterii și aplicării procedurilor adecvate și a tehnicilor adecvate.
- **Adaptabilitate:** înțelegerea profundă a procedurilor permite adaptarea acestora la situații variate sau neașteptate, fără a compromite eficacitatea sau calitatea rezultatelor.
- **Îmbunătățirea calității:** cu cât cunoașterea procedurilor a fost mai complexă, cu atât cadrele didactice au putut realiza sarcini cu o calitate mai sporită, evitând erorile sau dificultățile neașteptate.
- **Dezvoltarea de strategii:** cadrele didactice au elaborat și aplicat strategii cognitiv-constructiviste pentru a aborda sarcinile și procedurile într-un mod mai eficient și mai creativ, bazându-se pe cunoștințele proprii.
- **Transferul de cunoștințe:** cadrele didactice au putut aplica mai eficient cunoștințele procedurale în situații similare sau în alte domenii, transferând cunoștințele declarative/ teoretice și abilitățile dobândite în cunoștințe conceptuale și inves.
- **Dezvoltarea în expertiză:** pe parcursul desfășurării experimentului formativ, cadrele didactice au ajuns la un nivel înalt de competență și de expertiză într-un anumit domeniu și în rezolvarea anumitor tipuri de probleme. Sporirea nivelului **cunoștințelor procedurale** nu se rezumă doar la învățarea pas cu pas a procedurilor existente, ci și la dezvoltarea

abilității de a le adapta, a le înțelege contextul și de a găsi și testa soluții inovatoare în diverse situații.

Următoarea succesiune a metodei experimentale s-a materializat în realizarea comparațiilor pentru eșantioanele perechi, prin intermediul **testului Wilcoxon**. Pentru a analiza în ce măsură schimbările enumerate anterior se datorează programului de formare/ dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice, au fost examinate rezultatele obținute la GE în pretest și posttest, precum și rezultatele la GC la etapa pretest și posttest.

Înainte de a descrie variabilele cercetate am efectuat statistica descriptivă și am urmărit câte un test de normalitate pentru fiecare subscală a testului luată separat. (Anexa 14, Tabelul A 1.26, A 1.27)

Tabelul 5.3. Analiza diferențelor la GE la Scala - Chestionarul-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-9.558 ^c	-10.664 ^c	-10.884 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.001

a. GE/GC (Group) = GE

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Prin intermediul testului statistic **Wilcoxon** sunt comparate diferențele la GE între măsurătorile făcute înainte de intervenție pentru fiecare subscală separat a testului de evaluare a gândirii științifice la cadrele didactice (Suma_partea_I, Suma_partea_II, Suma_partea_III) și cele făcute după intervenția experimentală (Suma_partea_I_posttest, Suma_partea_II_posttest, Suma_partea_III_posttest).

Statisticile și valorile **p** sunt prezentate astfel:

Pentru subscala I (Suma_partea_I_posttest – Suma_partea_I), $Z = -9,558$, iar valoarea **p** asimptotică (2-tailed) este 0,001.

Pentru subscala II (Suma_partea_II_posttest – Suma_partea_II), $Z = -10,664$, iar valoarea **p** asimptotică (2-tailed) este 0,001.

Pentru subscala III (Suma_partea_III_posttest – Suma_partea_III), $Z = -10,884$, iar valoarea **p** asimptotică (2-tailed) este 0,001.

Valorile negative ale statisticilor Z sugerează că măsurătorile posttest sunt în general mai mari decât cele pretest pentru fiecare subscală în parte. Valorile mai mici decât 0,05 ale p (toate sunt 0,001), indicând faptul că diferențele observate sunt semnificative statistic, adică probabilitatea de a obține diferențele observate în mod accidental este foarte mică. (Anexa 14, Tabelul A 1.29, A 1.30)

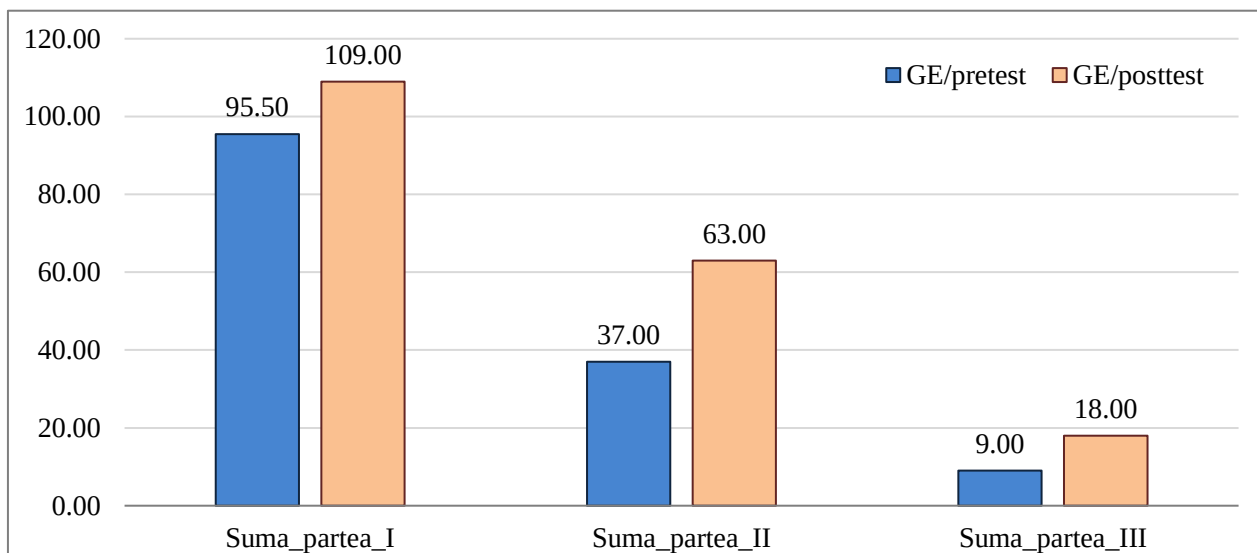


Figura 5.6. Medianele scorurilor pentru GE/ pretest și GE/ posttest la Scala – Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor pentru fiecare subscală a SCAAND-GȘCD în cadrul grupului experimental (GE) a fost analizată în două momente diferite: la constatare/ pretest și după formare/ posttest. Rezultatele indică următoarele tendințe semnificative: pentru prima subscală, la posttest (mediana = 109,0), mediana scorurilor a fost semnificativ mai mare față de pretest (mediana = 95,5), sugerând o îmbunătățire semnificativă a rezultatelor legate de **metacogniție**. Similar, pentru subscala a doua, mediana scorurilor la posttest (mediana = 63,0) a fost semnificativ mai mare decât la pretest (mediana = 37,0), indicând o îmbunătățire semnificativă a performanțelor cu privire la cunoștințele **declarative, factuale și conceptuale**. În ceea ce privește subscala a treia, mediana scorurilor la posttest (mediana = 18,0) a fost semnificativ mai mare comparativ cu pretest (mediana = 9,0), evidențiind o îmbunătățire semnificativă a rezultatelor în această subscală ce se referă la **cunoștințele procedurale**. (Anexa 14, Tabelul A 1.26, A 1.27)

Aceste observații sugerează că intervenția experimentală a avut un impact pozitiv, semnificativ asupra dezvoltării gândirii științifice în rândul cadrelor didactice din grupul experimental (GE). Pentru o perspectivă mai cuprinzătoare, se recomandă luarea în considerare a altor factori și a analizei statistice corespunzătoare. (Anexa 14, Tabelul A 1.29-A 1.32)

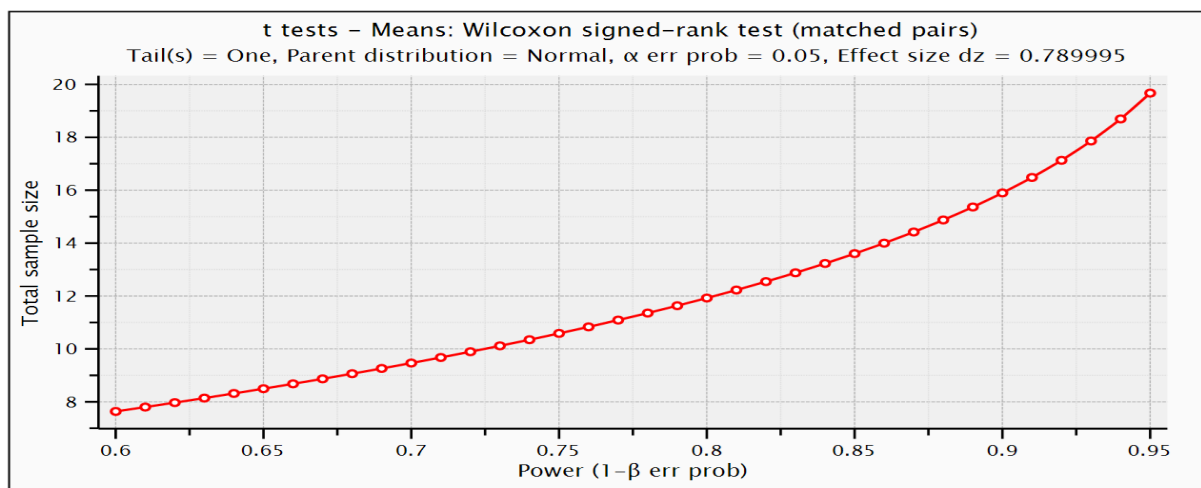


Figura 5.7. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *prima parte a chestionarului* poate fi vizualizată în Figura 5.7. și ne indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a nivelului metacogniției*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,78$), cu un nivel de încredere de 95%. În ansamblu, aceste rezultate indică că, la mărimea eșantionului specificată, nivelul de semnificație și mărimea efectului specificată, probabilitatea de a detecta efectul dorit este de 95,3%, ceea ce indică o putere bună a testului. (Anexa 14, Tabelul A 1.33)

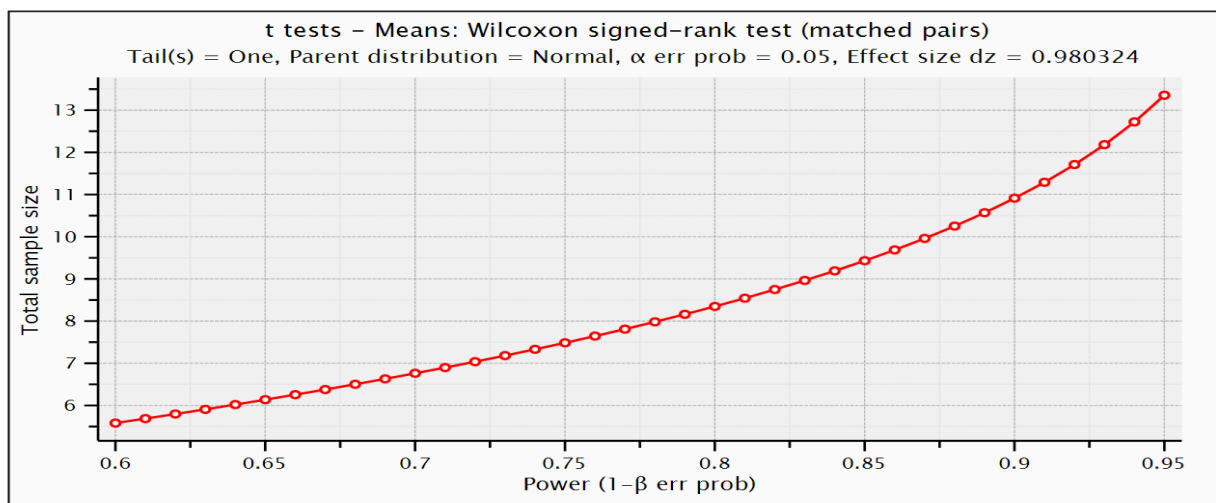


Figura 5.8. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *a doua parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.8 și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a nivelului cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale*, un efect

semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,98$), cu un nivel de încredere de 95%. În ansamblu, aceste rezultate indică că, la dimensiunea specificată a eșantionului, nivelul de semnificație și mărimea efectului, probabilitatea de a detecta efectul dorit este aproape 95,9%, ceea ce indică o putere bună a testului. (Anexa 14, Tabelul A 1.33)

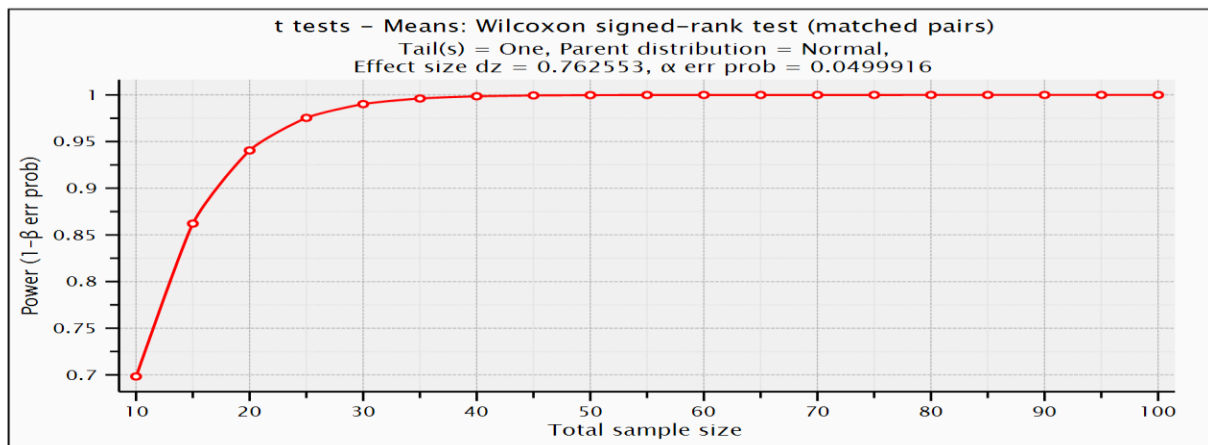


Figura 5.9. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *prima parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.9. și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a nivelului cunoștințelor procedurale*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,76$), cu un nivel de încredere de 95%. În ansamblu, aceste rezultate indică că, la dimensiunea specificată a eșantionului, cu nivelul de semnificație stabilit și mărimea efectului specificată, probabilitatea de a detecta efectul dorit este aproape de 95%, reflectând astfel o putere adecvată a testului. (Anexa 14, Tabelul A 1.33)

Tabelul 5.4. Analiza diferențelor la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-.019 ^c	-.346 ^c	-1.095 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.985	0.730	0.273

a. GE/GC (Group) = CG

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Testul Wilcoxon are ca obiectiv evaluarea diferențelor dintre măsurătorile efectuate înainte de intervenție pentru fiecare subscală (Suma_partea_I, Suma_partea_II, Suma_partea_III) și cele efectuate după intervenție (Suma_partea_I_posttest, Suma_partea_II_posttest, Suma_partea_III_posttest) în cadrul grupului de control (CG).

Rezultatele sunt prezentate astfel:

Pentru subscala I diferența ($\text{Suma\_partea\_I\_posttest} - \text{Suma\_partea\_I}$), $Z=-0,019$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,985.

Pentru subscala II diferența ($\text{Suma\_partea\_II\_posttest} - \text{Suma\_partea\_II}$), $Z=-0,346$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,730.

Pentru subscala III diferența ($\text{Suma\_partea\_III\_posttest} - \text{Suma\_partea\_III}$) are un $Z=-1,095$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,273.

Valorile Z sunt aproape de zero în toate cazurile, sugerând că nu există diferențe semnificative între măsurătorile posttest și cele pretest pentru fiecare subscală în parte în cadrul grupului de control. Valorile p sunt mai mari decât 0,05 în toate cazurile, ceea ce indică că diferențele observate nu sunt semnificative din punct de vedere statistic. (Anexa 14, Tabelul A 1.31, A 1.32)

Rezultatele tabelului 5.4 sugerează că nu au avut loc modificări ale măsurătorilor posttest în comparație cu cele pretest în cadrul grupului de control (GC).

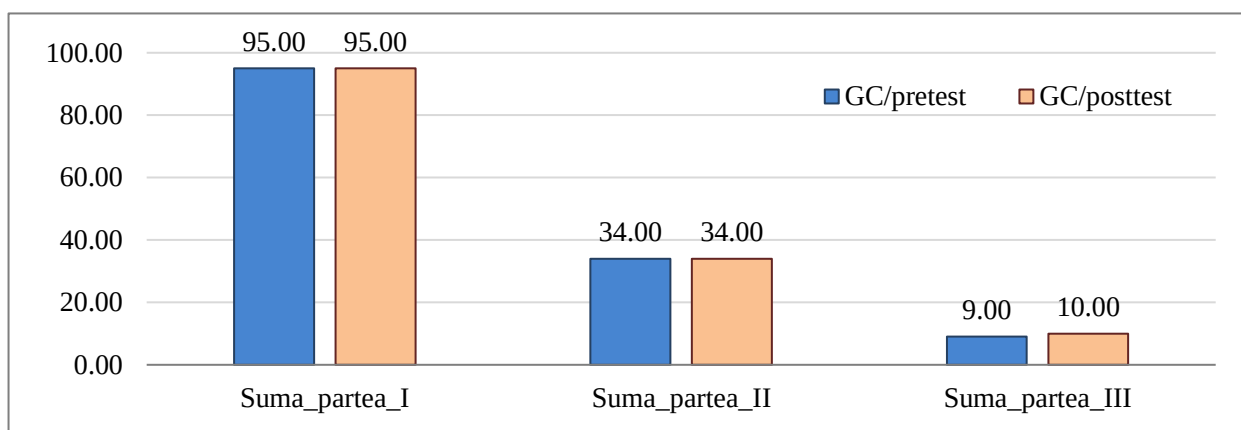


Figura 5.10. Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GC/posttest la Scala – Chestionarul – aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor pentru fiecare subscală a SCAAND-GȘCD în cadrul grupului de control (GC) a fost examinată în două etape distincte: pretest și posttest. Datele dezvăluie următoarele constatări relevante: Prima subscală: Mediana pretest (GC): 95.00; Mediana posttest (GC): 95.00. În cazul acestei subscale, medianele rezultatelor s-au menținut constante între pretest și posttest în cadrul grupului de control. Aceasta indică faptul că nu s-au observat schimbări semnificative în ceea ce privește rezultatele legate de metacogniție în rândul participanților din grupul de control.

Subscala a doua: Mediana pretest (GC): 34.00, Mediana posttest (GC): 34.00. Similar, pentru subscala a doua, medianele scorurilor au rămas constante între pretest și posttest în cadrul

grupului de control. Acest lucru sugerează că nu s-au înregistrat îmbunătățiri semnificative în performanțele referitoare la cunoștințele declarative, factuale și conceptuale. Subscala a treia: Mediana pretest (GC): 9.00, Mediana posttest (GC): 10.00. În ceea ce privește subscala a treia, mediana scorurilor a înregistrat o creștere ușoară de la pretest la posttest în cadrul grupului de control. Cu toate acestea, valoarea medianei în posttest rămâne relativ modestă, sugerând o îmbunătățire potențială în rezultatele referitoare la cunoștințele procedurale, dar aceasta nu este semnificativă.

În concluzie, medianele scorurilor din cadrul grupului de control au rămas constante sau au înregistrat schimbări minime între pretest și posttest în cele trei subscale. Aceasta sugerează că nu s-a înregistrat o schimbare semnificativă în dezvoltarea gândirii științifice în rândul cadrelor didactice din grupul de control, în comparație cu grupul experimental. (Anexa 14, Tabelul A 1.26, A 1.27)

Pentru o înțelegere mai bună și pentru validarea acestor observații, a fost efectuată o analiză statistică corespunzătoare. (Anexa 14, Tabelul A 1.31, A 1.32)

Reieșind din cele relatate, putem afirma că în cazul grupului experimental (GE), intervenția a avut un impact semnificativ în îmbunătățirea rezultatelor măsurate la toate cele trei subscale ale testului de evaluare a gândirii științifice la cadrele didactice (*metacogniție, cunoștințele declarative, factuale și conceptuale, cunoștințe procedurale*). Aceste constatări sugerează că intervenția experimentală a avut un efect pozitiv în eficientizarea dezvoltării gândirii științifice în rândul cadrelor didactice din grupul experimental (GE).

În contrast, în cazul grupului de control (GC) rezultatele *testului Wilcoxon* nu au evidențiat diferențe semnificative între măsurătorile pretest și posttest pentru cele trei subscale, ceea ce indică că nu au avut loc modificări semnificative în dezvoltarea gândirii științifice în acest grup.

În ansamblu, rezultatele au demonstrat clar că intervenția experimentală a avut un impact pozitiv asupra dezvoltării gândirii științifice în rândul cadrelor didactice din grupul experimental (GE). Pe de altă parte, rezultatele neschimbate în cadrul grupului de control (GC) indică faptul că acest grup nu a prezentat îmbunătățiri semnificative în ceea ce privește dezvoltarea gândirii științifice în toată această perioadă.

Generalizând rezultatele experimentului de control în ceea ce privește formarea cadrelor didactice din GE, putem emite următoarele concluzii: ***în urma intervenției experimentale subiecții au obținut abilități de a gândi științific, cu cel puțin o treaptă mai înaltă decât la nivelul pe care l-au avut de la început. Această evoluție s-a manifestat într-un mod particular, specific fiecărui participant în parte. Analiza pe subscale relevă că acest proces a cuprins diverse etape, pornind de la metapercepție și continuând prin valorificarea optimă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale, până la etapa finală a valorificării eficiente a cunoștințelor procedurale.***

Toate cele trei variabile măsurate prin intermediul *Scalei – Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice* (SCAAND-GȘCD) (metacogniție, cunoștințe declarative, factuale, conceptuale și procedurale), divizat în trei subscale, au permis obținerea unor **rezultate referitoare la formarea competențelor individuale: avansarea în dezvoltarea competențelor de gândire științifică**: Participanții au demonstrat o îmbunătățire semnificativă a competențelor de observare, analiză critică, rezolvare de probleme și gândire logică în contextul pedagogic; *creșterea încrederii și a motivației*: participanții și-au dezvoltat încrederea în abilitățile lor de gândire, de dezvoltare și eficientizare a GȘ și au fost motivați să utilizeze aceste capacități în practica lor pedagogică. S-au remarcat schimbări pozitive în atitudinea și încrederea lor în propriile capacități.

Rezultate referitoare la îmbunătățirea calității procesului de învățare: îmbunătățirea calității procesului de învățare: Participanții au însușit strategii și metode mai eficiente în transmiterea cunoștințelor și în stimularea gândirii critice și creative la elevi; *transferul competențelor în practică*, ceea ce înseamnă funcționarea optimă a GȘ. Participanții au reușit să-și dezvolte capacitatea de a transfera competențele de gândire științifică dobândite în experimentul pedagogic în activitățile lor zilnice de predare și în interacțiunea cu elevii. Aceasta a condus la o îmbunătățire a procesului de învățare și la o mai mare eficiență în atingerea obiectivelor educaționale.

Din cele expuse, constatăm că desfășurarea experimentului pedagogic conform programului de formare elaborat a avut un impact pozitiv în dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la cadrele didactice. Participanții au înregistrat o creștere semnificativă a competențelor cognitive și au putut transfera aceste abilități în practica lor pedagogică, contribuind astfel la îmbunătățirea procesului de învățare și la obținerea rezultatelor educaționale dorite.

La fel, investigarea privind aprofundarea și eficientizarea celor patru nivele ale sistemului cognitiv la cadrele didactice și studenții – pedagogi pe un eșantion de tipul înainte și după a demonstrat performanțe evidente (Anexa 14, partea a IV-a)

Totodată, Intervenția experimentală a condus la o dezvoltare semnificativă a metacogniției, cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale, precum și a cunoștințelor procedurale în rândul cadrelor didactice din grupul experimental. Această creștere a avut un impact semnificativ asupra competențelor de observare, analiză critică și rezolvare de probleme, contribuind la îmbunătățirea calității procesului de învățare și la transferul competențelor și abilităților dobândite în practica pedagogică. Concluziile relevă o dezvoltare semnificativă în cadrul grupului experimental a gândirii științifice.

Prin sistematizarea rezultatelor obținute, putem analiza procesul integral de formare a gândirii științifice din perspectiva validării *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi* reprezentat în Figura 5.11.

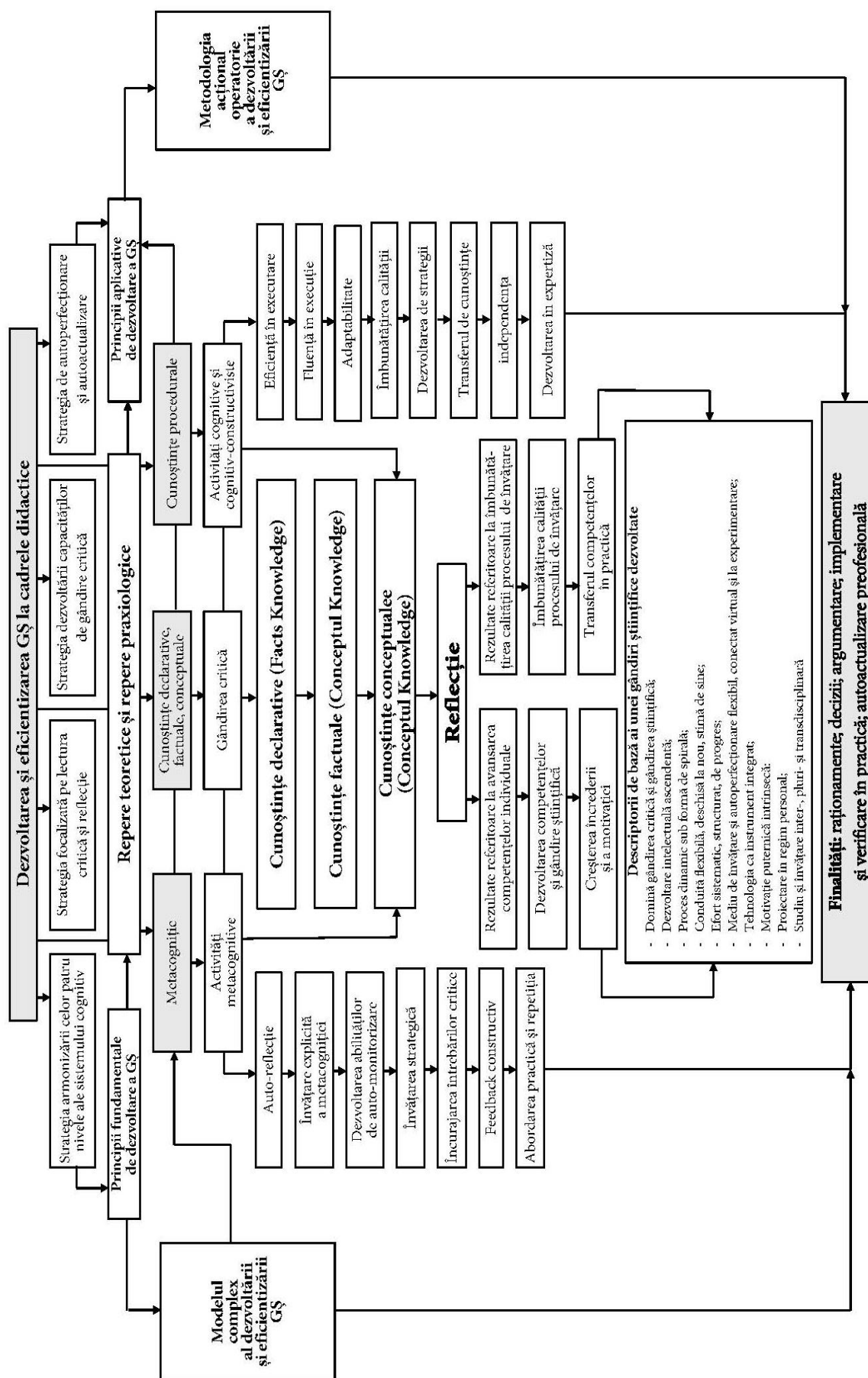


Figura 5.11. Procesul integral al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice a cadrelor didactice

După cum se poate observa, procesul vizat are un caracter integral. Procesul este ghidat de principii fundamentale (*principiile educației cognitive, principiile constructiviste, principiile educației științifice, principiile educației semiotice sociale, principiile teoriei socioculturale*) și, în același timp, ia în considerare principiile practice, având la bază un ansamblu de repere teoretice și strategii pedagogice (*strategia armonizării celor patru niveluri ale sistemului cognitiv, strategia focalizată pe lectura critică și reflecție, strategia dezvoltării capacităților de gândire critică, strategia de autoperfecționare și autoactualizare*), care reiese din epistemologia procesului de dezvoltare-eficientizare a GȘ și metodologia DEGȘ, fundamentate și descrise în Capitolul 3 (concretizate din perspectiva a trei axe de formare, demonstrate și validate experimental, *metacogniția, cunoștințe declarative, factuale, conceptuale și cunoștințele procedurale*).

Toate trei axe s-au realizat prin intermediul implementării *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi*, urmând procesul respectiv (Figura 5.11.). Aceste rezultate se materializează sub forma de competențe și produse cognitive, adică raționamente științifice individualizate și internalizate sub aspect psihic, manifestate în plan comportamental pedagogic ce demonstrează o conduită axată pe dezvoltarea-eficientizarea GȘ a pedagogilor. Aceasta se exprimă prin luarea de decizii și pronosticuri bazate pe argumente științifice și prin punerea în practică a acestora. ***Procesul culminează printr-un salt cognitiv, care se manifestă sub forma unui nivel superior al gândirii științifice și al auto-actualizării profesionale. Saltul este determinat de o serie de descriptori care reflectă nivelul înalt de dezvoltare al gândirii științifice.***

Referindu-ne la investigația realizată și pe un eșantion de studenți-pedagogi, trebuie să precizăm că acesta a fost constituit din 467 subiecți, dintre care 195 studenți de la licență și 272 studenți-masteranzi, facultatea Științe ale Educației, UPSC.

În cadrul investigației experimentale la nivelul studenților-pedagogi s-a lucrat conform strategiei *înainte și după/ before and after Method*, adică s-au realizat acțiunile pe același eșantion de 467 s. În esență, programul de formare, modelul și metodologia au fost ajustate la specificul contingentului de studenți implicați. Conținuturile respective (Anexa 3, secțiunile B și C) au fost valorificate prin intermediul ***demersurilor de tip infuzional*** (în procesul predării disciplinelor prevăzute de program); ***modular*** (în cadrul modulelor în procesul predării disciplinelor fundamentale, dar și a activităților tematice de generalizare, separate); ***disciplinar*** (în cadrul a 2-3 discipline separate) și prin ***demersuri transdisciplinare la nivelul și prin intermediul unor activități de sinteză științifico-practică***, desfășurate la finele semestrelor universitare (câte 2 în fiecare semestru).

Evaluarea și verificarea rezultatelor s-a realizat secvențial și la finele anului de studii 2022-2023. Au fost observate, analizate și comparate competențele specifice dezvoltării și eficientizării GȘ, după cele 9 criterii expuse în anexa 3, secțiunile B și C.

Rezultatele sunt obiectivate în histogramele ce urmează, expuse în mod comparativ, cele de la constatare și cele după formare.

Așadar, la **nivel de cunoaștere**, competența studenților de identificare a noțiunilor, regulilor, principiilor și a relațiilor care explică fapte, date, interrelații ale fenomenelor educaționale în dezvoltarea și eficientizarea GȘ, la constatare a fost stabilită doar la 27,2% (127 s) de subiecți, iar la verificare, după un an de activități speciale – a sporit esențial, a devenit 85,4% (399 s). La fel, a sporit competența de operare cu teorii, abordării științifice, concepte și concepții din domeniul instruirii, educației și dezvoltării GȘ, de la 29,1% (136 s) către 88% (411 s). Evident că acest aspect însuflă optimism și orientează spre restructurarea proiectării curricula disciplinelor universitare, renovarea și completarea conținuturilor respective, atât al celor fundamentale, cât și al disciplinelor de specialitate, necesitând abordări teoretice și praxiologice sistematice și comprehensive, axate pe dezvoltarea și eficientizarea GȘ a elevilor și pedagogilor (Figura 5.12).

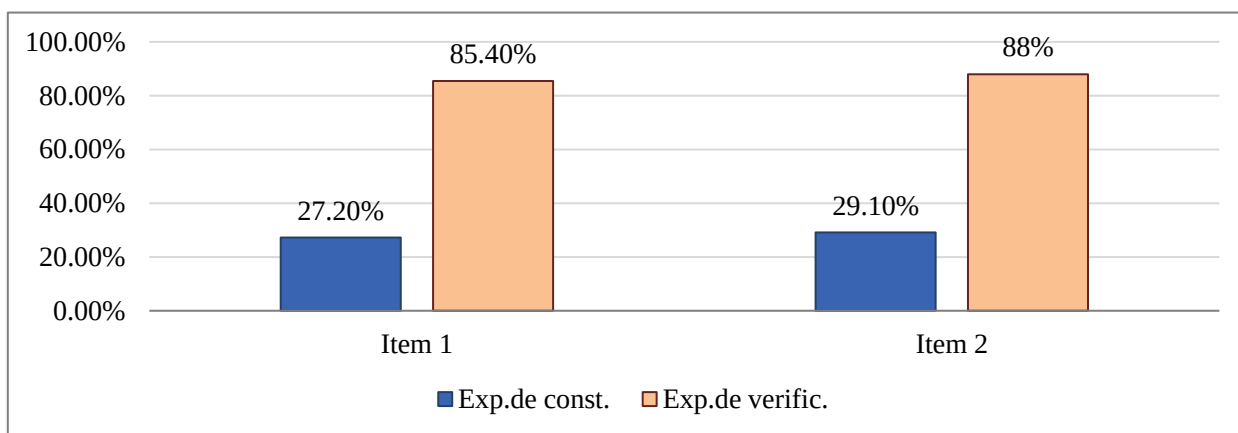


Figura 5.12. Competențe la nivel de cunoaștere a studenților-pedagogi

Competențele la nivel de aplicare a studenților-pedagogi la constatare ne-au surprins într-o oarecare măsură, deoarece, practic, jumătate de eșantion a manifestat capacități de elaborare și proiectare a strategiilor de soluționare a problemelor educaționale în mod autonom și în colaborare (în echipă cu colegii) 49% (229 s). Rezultatul acesta, în viziunea noastră, se datorează faptului că universitatea depune eforturi solide pentru sporirea calității instruirii studenților, creează condiții de învățare favorabile, concomitent, a fost majorat numărul orelor la activitățile practice, inclusiv a jucat un anumit rol și implicarea cadrelor didactice în formări pe tematica dezvoltării și eficientizării GȘ în procesul de învățământ universitar (Figura 5.13).

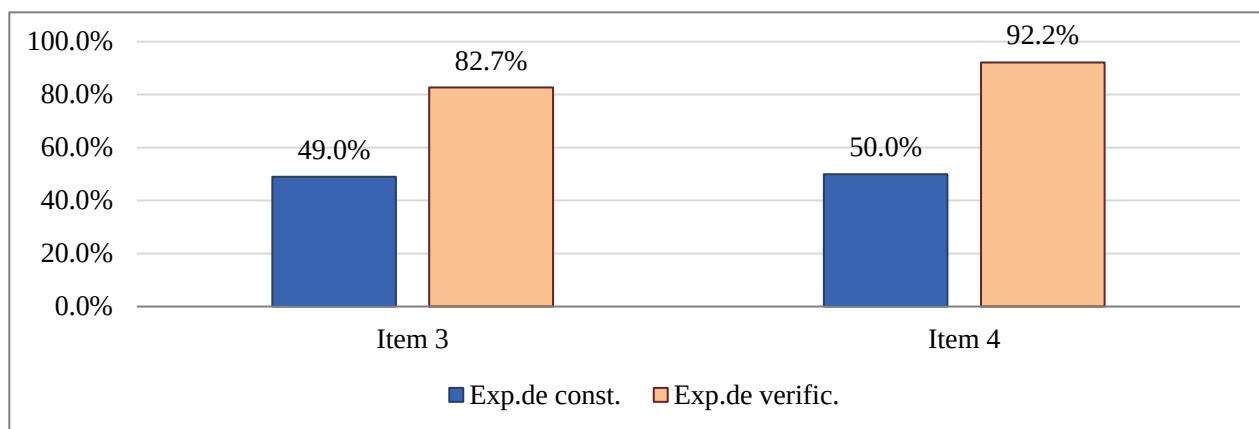


Figura 5.13. Competențe la nivel de aplicare a studenților-pedagogi

Sunt relevante rezultatele obținute la ambele probe, de constatare și de verificare a competențelor studenților-pedagogi, la nivel de integrare.

După cum am menționat, *competențele la nivel de integrare* sunt destul de avansate și la etapa de constatare. Momentul dat demonstrează totuși că studenții se descurcă destul de bine privind capacitatea de integrare și transfer al cunoștințelor pentru a rezolva probleme/ situații educaționale și de cercetare complexe, emit judecăți și raționamente tranșante. Observăm la constatare – 62,3% (291 s) și la verificare 90,3% (422 s), respectarea rigorilor de calitate și alegerea, valorificarea eficientă a tehnologiilor didactice de tip euristic, constructivist, centrate pe cel ce învață.

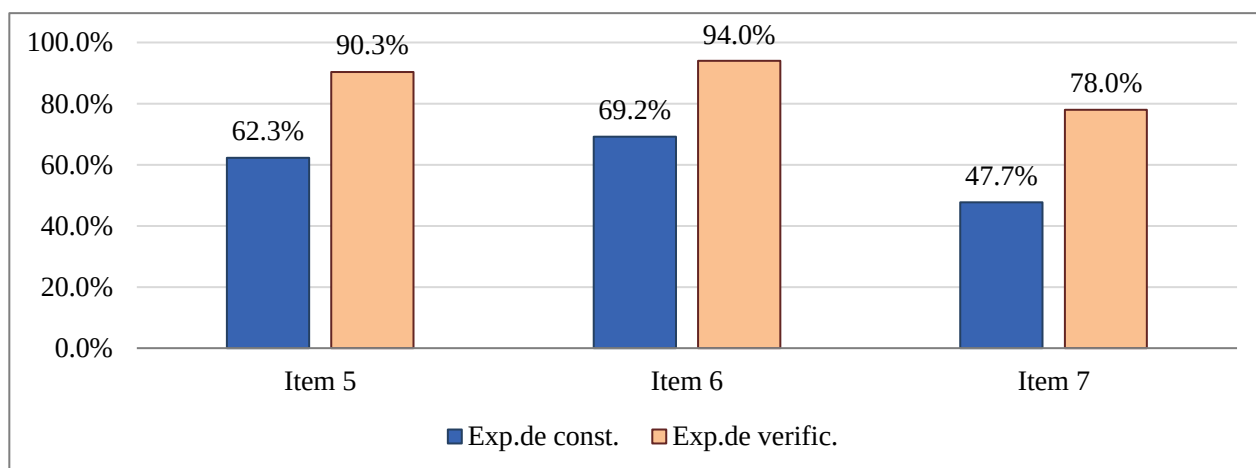


Figura 5.14. Competențe la nivel de integrare a studenților-pedagogi

Este elocvent faptul că studenții sunt capabili a lucra atât autonom, cât și a colabora eficient în echipe, la nivel de cooperare didactică și soluționare a problemelor educaționale, la constatare în limite mari (69,2%). După formare, în general 94% de subiecți s-au prezentat excelent. Studenții au fost apti a explica acțiunile lor, aducând dovezi convingătoare; a argumenta și a face concluzii și pronosticuri tranșante.

De exemplu, la itemul privind elaborarea criteriilor de analiză, evaluare și restructurare a dezvoltării și eficientizării GȘ personale, la elevi și pedagogi, numai 47,7% de studenți au manifestat competențe sigure la constatare. După formarea și exersarea acestora în aspectul vizat, rezultatele au sporit, ajungând până la 78%. Astfel, am observat și am stabilit că încă mai lasă de dorit operarea cu raționamentele care au la bază clasificarea, generalizarea, argumentarea, concretizarea și abstractizarea. Paralel cu aceasta, studenții întâmpină dificultăți la interpretarea informațiilor privind acțiunile lor ce presupun extinderea și aprofundarea sistemului cognitiv al elevilor, mai cu seamă în contextul conceptualizării (transpunerii teoriilor în concepte), urmăririi și explicării raporturilor cauză-efect, realizării fundamentării științifice etc.

În acest cadru de referință, sintetizând rezultatele obținute în baza probelor realizate, a conversațiilor și discuțiilor cu studenții-pedagogi și cadrele didactice universitare; a studierii documentației respective, a observațiilor noastre, au fost formulate următoarele concluzii.

- În pofida faptului că în universitățile Republicii Moldova au apărut și s-au constituit subdiviziuni responsabile de calitatea procesului de învățământ, care se ocupă cu anumite evaluări și sondaje ale opiniilor și rezultatelor instruirii studenților și absolvenților de la licență și masterat, persistă totuși elemente birocratice și formaliste din partea tuturor actorilor procesului educațional (funcționari, pedagogi, manageri etc.);
- Nu sunt îndeajuns motivate și stimulate cadrele didactice universitare competente, care posedă experiență și potențial intelectual, se pune accent excesiv pe aplicarea formelor și metodelor tradiționale (prelegeri, seminarii, colocvii de reproducere a informațiilor etc.) în detrimentul valorificării optime și armonioase a întregului spectru de strategii și metode euristice, care ar contribui la dezvoltarea și eficientizarea autentică a GȘ;
- Un număr destul de impunător de studenți-pedagogi (74%) au menționat faptul că au impresia că pedagogii universitari fac abuz de PPT, oferă cunoștințe pe care aceștia le-ar putea găsi și în manuale; nu observă creativitate din partea lor. 62% de studenți susțin că accentul oricum este pus mai mult pe reproducerea cunoștințelor. Studenții investigați consideră că centrarea pe cel ce învață, mai cu seamă în domeniul pedagogiei, ar necesita explorarea activă a modelării, a analizelor și soluționării sarcinilor/ situațiilor reale, a problemelor de tip educațional; implicarea activă în activitatea unităților de învățământ etc.
- O parte din studenții-pedagogi de la licență (62%) susțin că stagiul practicii profesionale are o durată mică și ei reușesc doar superficial să se adapteze la condițiile școlii, plus la aceasta, au fost expuse critici privind activitatea metodiștilor universitari responsabili de practică (vizite episodice foarte rare, se atrage atenție mai mult la realizarea documentației în scris etc);

- Situația academică și calitatea procesului de studii la masterate diferă, este menționată ca una destul de bună.
- Studenții-masteranzi (272 s), practic toți, și-au expus viziunea lor pozitivă față de calitatea studiilor, menționând că în procesul de predare-învățare-evaluare predomină valorificarea unor tehnologii constructive, sunt frecvent incitați la discuții/ polemici pe marginea abordării atât a subiectelor științifice teoretice, cât și a celor praxiologice, acestea fiind desfășurate la orele de curs, la seminarii, dar și în afara activităților formale;
- După programul de formare și aprofundare a cunoștințelor cu privire la dezvoltarea și eficientizarea GȘ, 47,3% de studenți-pedagogi și 46,4% de studenți-masteranzi au menționat că doar acum au exersat activități de stimulare a potențialului cerebral, au învățat conștient și au înțeles importanța neuroștiințelor educației (neuropsihologie, neurodidactică etc); au consolidat real capacitățile lor de estimare și realizare a propriei autoactualizări profesionale în contextul DEGS.
- O parte mare din eșantion (83,6%) a optat pentru revizuirea unor conținuturi curriculare și pentru elaborarea, inclusiv editarea, folosirea manualelor, suporturilor de curs etc. din perspectiva dezvoltării-eficientizării GȘ.

În final, menționăm că în afara instrumentelor teoretico-aplicative fundamentate științific și descrise anterior, au mai fost elaborate încă două:

- *Ghid metodologic. Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative* [143];
- *Curriculum Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi* (Anexa 17).
- iar în perspectivă preconizăm elaborarea unui document de *politici educaționale privind reperele teoretico-metodologice ale DEGS pentru proiectarea și actualizarea Curriculumului național*.

5.3. Experimentarea sistemului de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la studenții-pedagogi

Referitor la domeniul de dezvoltare a gândirii științifice la studenți, trebuie să menționăm că inițial s-a realizat evaluarea omogenității grupurilor de control (GC) și experimental (GE) la etapa de constatare/ pretest. Validarea acestui aspect s-a realizat prin intermediul **testului U-Mann Whitney**, utilizat pentru compararea eșantioanelor independente. Având în vedere că *Scala - Chestionarul-aplicația de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice*

(SCAAND-GȘCD), care a fost structurată în trei secțiuni distincte. În continuare vom prezenta rezultatele separate pentru fiecare parte.

Tabelul 5.5. Analiza omogenității grupurilor Scalei - Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney

Test Statistics^a

	Suma_partea_I	Suma_partea_II	Suma_partea_III
Mann-Whitney U	2029.000	1953.000	1982.000
Wilcoxon W	4174.000	4098.000	4127.000
Z	-.389	-.761	-.679
Asymp. Sig. (2-tailed)	.697	.447	.497

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Testul *U-Mann Whitney* utilizat cu scopul de a verifica omogenitatea grupului de control și cel experimental nu a identificat diferențe statistic semnificative între grupul de control (GC) și grupul experimental (GE) la partea I (U=2029,000, p=0,697), la partea a II-a (U=1953,000, p=0,447), la partea a III-a (U=1982,000, p=0,497). Variabilitatea scorurilor poate fi vizualizată în figura 5.15.

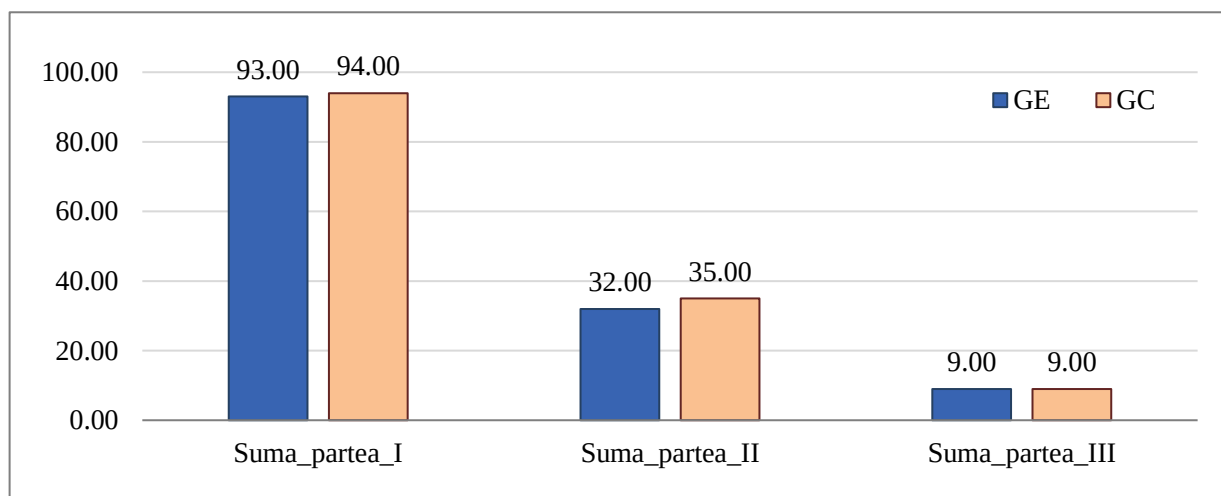


Figura 5.15. Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GE/pretest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții-pedagogi (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor la prima parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/ pretest a fost la fel de mare (mediana = 93,00) ca și pentru GC/ pretest (mediana = 94,0). La partea a doua a chestionarului la fel mediana scorurilor pentru GE/ pretest a fost la fel de mare (mediana = 32,0) ca și pentru GC/pretest (mediana = 34,0). Mediana scorurilor la a treia parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/ pretest a fost la fel de mare (mediana = 9,0) ca și pentru GC/ pretest (mediana = 9,0). (Anexa 15, Tabelul A 1.34, A 1.37)

Următorul pas a fost identificarea diferențelor dintre GE și GC survenite în urma intervenției experimentale la etapa posttest.

Tabelul 5.6. Analiza diferențelor grupurilor Scalei - Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului U-Mann Whitney

Test Statistics^a

	Suma_partea_I_posttest	Suma_partea_II_posttest	Suma_partea_III_posttest
Mann-Whitney U	1194.000	773.500	951.000
Wilcoxon W	3339.000	2918.500	3096.000
Z	-4.306	-6.252	-5.516
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Testul **U-Mann Whitney** utilizat cu scopul de a verifica diferențele survenite la grupul experimental comparativ cu grupul de control a identificat diferențe semnificative între Grupul de control (GC) și Grupul experimental (GE) la partea I ($U=1194,00$, $p=0,001$), la partea a II-a ($U=773,50$, $p=0,001$), la partea a III-a ($U=951,00$, $p=0,001$). Reprezentarea grafică poate fi vizualizată în figura 5.16.

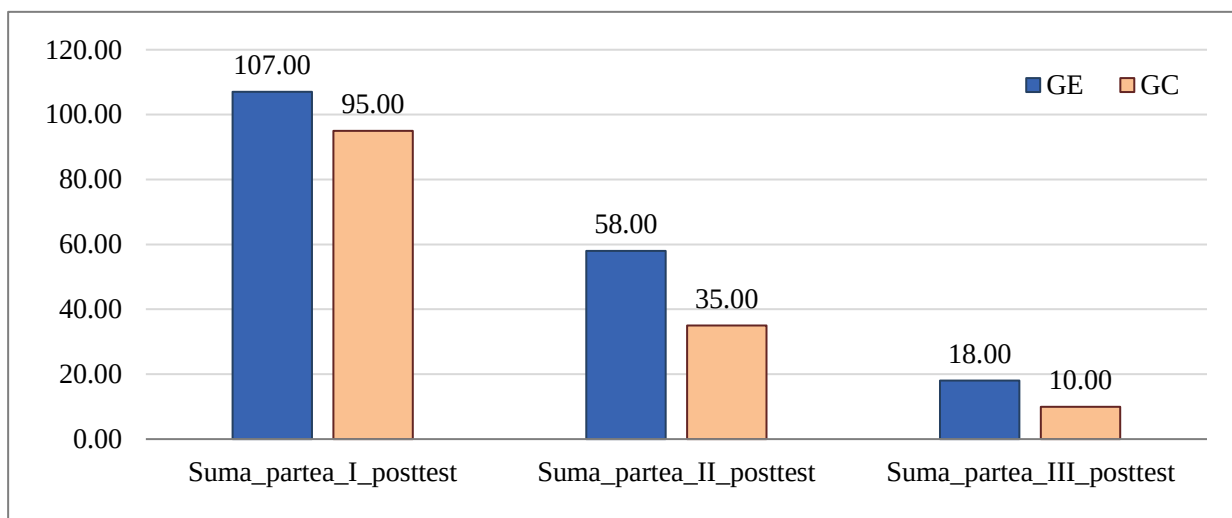


Figura 5.16. Medianele scorurilor pentru GC/posttest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții-pedagogi (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor la prima parte a SCAAND-GȘCD pentru GE/posttest a fost semnificativ mai mare (mediana = 107,0) comparativ cu GC/ posttest (mediana = 95,0). La partea a doua a chestionarului scorurile au fost semnificativ mai mari (mediana = 58,0) comparativ cu GC/ posttest (mediana = 35,0). La partea a treia a chestionarului scorurile au fost

semnificativ mai mari (mediana = 18,0) comparativ cu GC/ posttest (mediana = 10,0). (Anexa 15, Tabelul A 1.34, A 1.39)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *prima parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.17. și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a metacogniției*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,68$), cu un nivel de încredere de 95%. (Anexa 15, Tabelul A 1.40)

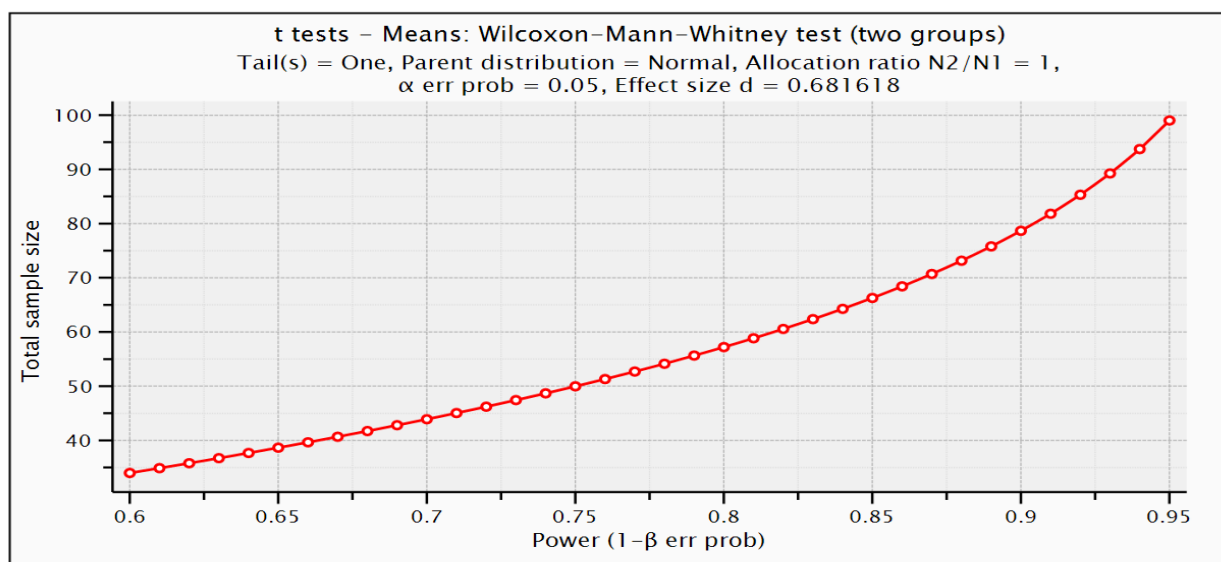


Figura 5.17. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului-aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la studenții-pedagogi (SCAAND-GȘCD)

Rezultatele pozitive ale coeficientului ***d* Cohen** indică faptul că grupul care a fost expus intervenției experimentale a obținut rezultate mai bune în comparație cu grupul de control. Astfel, metacogniția studenților pedagogi a fost dezvoltată semnificativ prin sporirea aceluiași factori ca și la cadrele didactice, prin autorefecție, învățare explicită a metacogniției, dezvoltarea abilităților de automonitorizare, învățarea strategică, încurajarea dezbaterilor critice, feedback constructiv și prin abordare practică și repetiție.

Luând în considerare că metacogniția reprezintă tocmai actul de autoobservare reflexivă a propriilor procese cognitive, a modului de construire și utilizare a schemelor cognitive, a strategiilor de învățate și cunoaștere, dar și a deficiențelor și a curențelor cognitive, a lipsurilor proprii. Studenții-pedagogi au obținut abilități de monitorizare activă, de reglare și îmbinare a propriilor cunoștințe și capacități, în funcție de anumite obiective concrete, care au fost trasate în cadrul experimentului. În consecință, cunoștințele studenților-pedagogi despre funcționarea propriei gândiri și mecanismele de autocontrol și autoreglare ale acestora au fost optimizate prin activități care implică gândirea și reglarea învățării și a funcționării cognitive: activități de planificare: a-și imagina modul de a acționa pentru a rezolva o problemă și a elabora strategii,

instrumente de învățare etc.; activități de predicție: a estima rezultatul cantitativ al unei activități cognitive specifice, cum ar fi timpul necesar găsirii soluției la o problemă dată; activități de ameliorare a rezultatelor obținute: a testa ipoteze, a experimenta strategii, a le revizui, a ajusta, ameliora; a desfășura activități de monitorizare și evaluare: a măsura și evalua rezultatele unei acțiuni prin raportare la scopul și la obiectivele vizate.

Prin urmare, putem concluziona că dezvoltarea metacogniției a avut un impact semnificativ asupra percepției și gestionării proceselor cognitive ale studenților-pedagogi. Aceasta a facilitat o adaptare mai eficientă la cerințele intelectuale, îmbunătățind autoreglarea și optimizând performanțele în procesul de învățare, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor.

Mărimea efectului intervenției experimentale la *a doua parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.18 și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=1,29$), cu un nivel de încredere de 95%. (Anexa 15, Tabelul A 1.40)

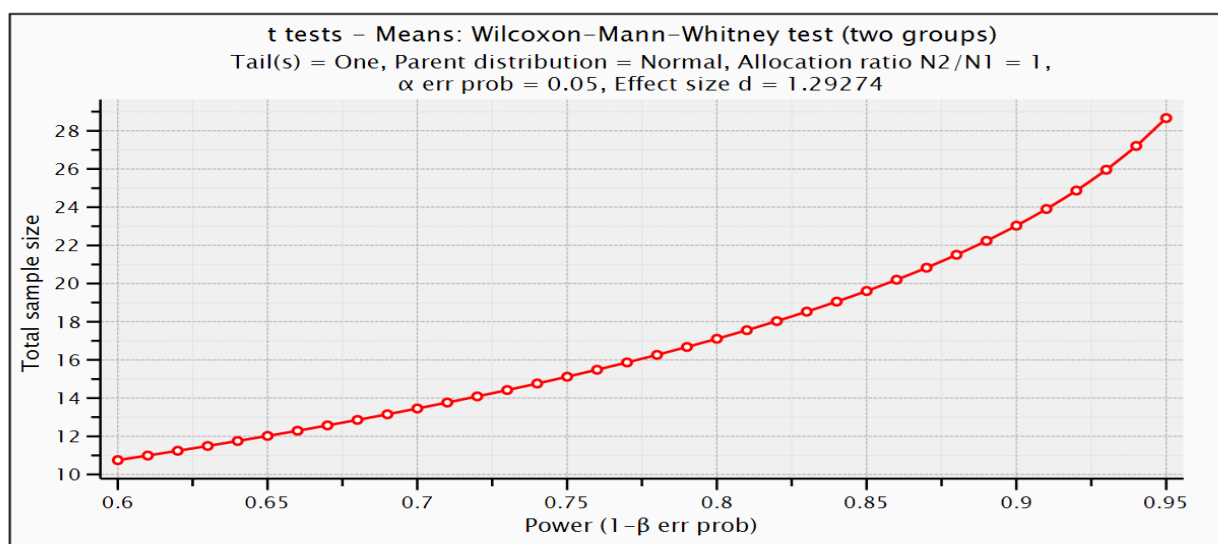


Figura 5.18. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Valorile pozitive ale indicelui *d Cohen* arată că grupul supus intervenției experimentale a evaluat mai bine decât grupul de control în demonstrarea *cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale*.

Creșterea evidentă a acestor tipuri de cunoștințe devine evidentă prin îmbunătățirea abilității de a soluționa probleme complexe, de a participa activ în discuții profunde în diverse domenii științifice, de a aborda cu încredere și înțelegere contexte noi, precum și prin capacitatea de a aplica eficient cunoștințele acumulate în situații practice și reale.

Mărimea efectului intervenției experimentale la *a treia parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.19. și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *sporire evidentă a cunoștințelor procedurale*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,99$), cu un nivel de încredere de 95%. (Anexa 15, Tabelul A 1.40)

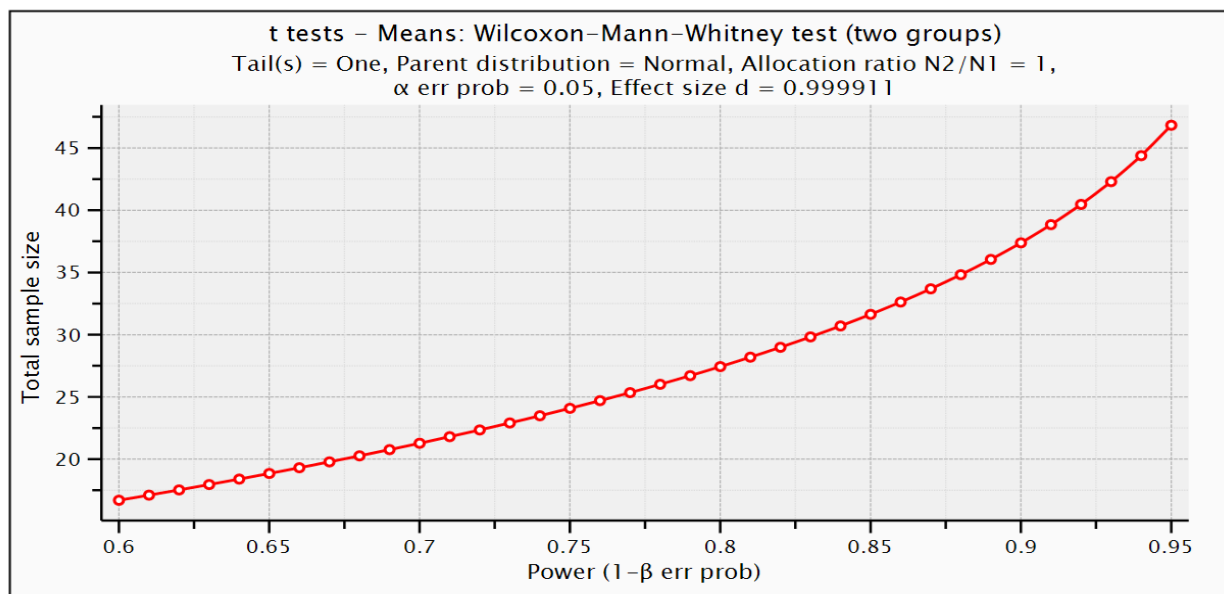


Figura 5.19. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a treia parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Cunoștințele procedurale sunt definitorii pentru înțelegerea și aplicarea informațiilor în diferite domenii, inclusiv în profesionalizarea cadrelor didactice, întrucât anume ele, efectuând interconexiunea *cunoștințe declarative-cunoștințe procedurale-cunoștințe conceptuale*, asigură formarea-aprofundarea sistemului cognitiv uman, deci stau la baza dezvoltării gândirii științifice. *Cunoștințele procedurale* includ atât *tehnici de rezolvare a problemelor*, cât și metode, strategii de cercetare științifică, iar în științele pedagogice acestea se prezintă ca componente decisive ale *arhitecturii și tehnologiei procesului educațional*. Cunoștințele vizate, în esență, au fost dezvoltate prin acțiuni practice (exersare) și experiență directă, atunci când a fost necesar de rezolvat anumite probleme de variată natură.

Următoarea succesiune a metodei experimentale s-a materializat în realizarea comparațiilor pentru eșantioanele perechi, prin intermediul testului **Wilcoxon**.

Pentru a cerceta în ce măsură schimbările enumerate anterior se datorează programului de formare/ dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la studenții-pedagogi, au fost examinate rezultatele obținute la GE în pretest și posttest, precum și rezultatele la GC la etapa pretest și posttest. (Anexa 15, Tabelul A 1.40)

Tabelul 5.7. Analiza diferențelor la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-6.576 ^c	-7.110 ^c	-7.112 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. GE/GC (Group) = GE

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Prin intermediul testului statistic **Wilcoxon** sunt comparate diferențele la GE între măsurătorile făcute înainte de intervenție pentru fiecare subscală separat a testului de evaluare a gândirii științifice la studenții-pedagogi (Suma_partea_I, Suma_partea_II, Suma_partea_III) și cele făcute după intervenția experimentală (Suma_partea_I_posttest, Suma_partea_II_posttest, Suma_partea_III_posttest).

Statisticile și valorile p sunt prezentate astfel:

Pentru subscala I (Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I), $Z = -6,576$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,001.

Pentru subscala II (Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II), $Z = -7,110$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,001.

Pentru subscala III (Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III), $Z = -7,112$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,001.

Valorile negative ale statisticilor Z sugerează că măsurătorile posttest sunt în general mai mari decât cele pretest pentru fiecare subscală în parte. Valorile extrem mai mici decât 0,05 ale p (toate sunt 0,001) indică faptul că diferențele observate sunt semnificative statistic, adică probabilitatea de a obține diferențele observate în mod accidental este foarte mică. (Anexa 15, Tabelul A 1.29, A 1.30)

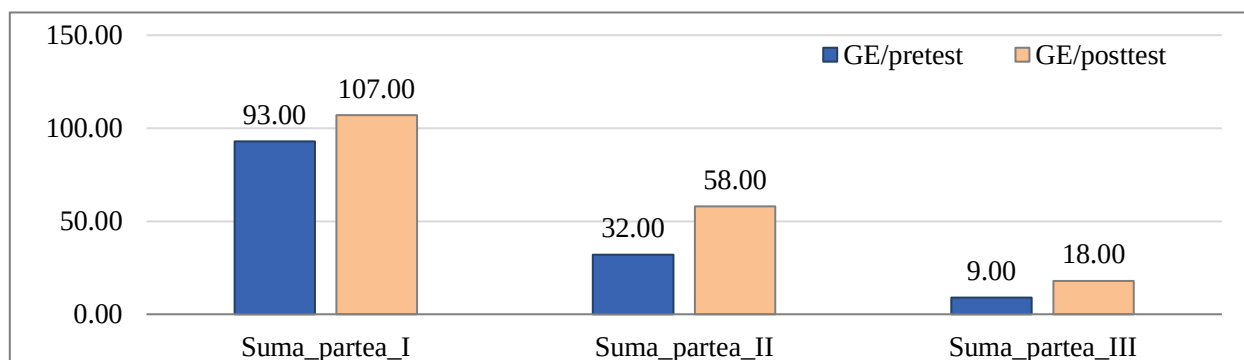


Figura 5.20. Medianele scorurilor pentru GE/pretest și GE/posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor pentru fiecare subscală a SCAAND-GȘCD în cadrul grupului experimental (GE) a fost analizată în pretest și posttest. Rezultatele indică următoarele rezultate semnificative: Pentru prima subscală, la posttest (mediana = 109,0), mediana scorurilor a fost semnificativ mai mare față de pretest (mediana = 95,5), sugerând o îmbunătățire semnificativă a rezultatelor legate de **metacogniție**. Similar, pentru subscala a doua, mediana scorurilor la posttest (mediana = 63,0) a fost semnificativ mai mare decât la pretest (mediana = 37,0), indicând o îmbunătățire semnificativă a performanțelor cu privire la cunoștințele **declarative, factuale și conceptuale**. În ceea ce privește subscala a treia, mediana scorurilor la posttest (mediana = 18,0) a fost semnificativ mai mare comparativ cu pretest (mediana = 9,0), evidențiind o îmbunătățire semnificativă a rezultatelor în această subscală ce se referă la **cunoștințele procedurale**. (Anexa 15, Tabelul A 1.26, A 1.27)

Aceste observații sugerează că intervenția experimentală a avut un impact pozitiv semnificativ asupra dezvoltării gândirii științifice în rândul studenților-pedagogi din grupul experimental (GE). (Anexa 15, Tabelul A 1.29.-A 1.32)

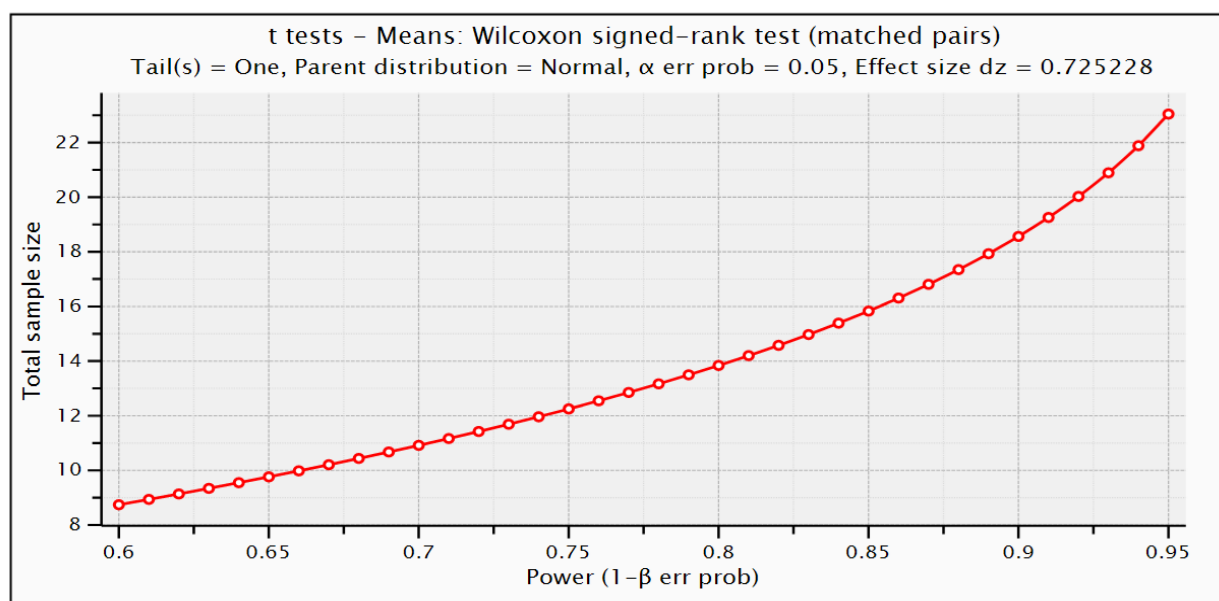


Figura 5.21. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la prima parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *prima parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.21 și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a metacogniției*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,72$), cu un nivel de încredere de 95%. (Anexa 15, Tabelul A 1.45)

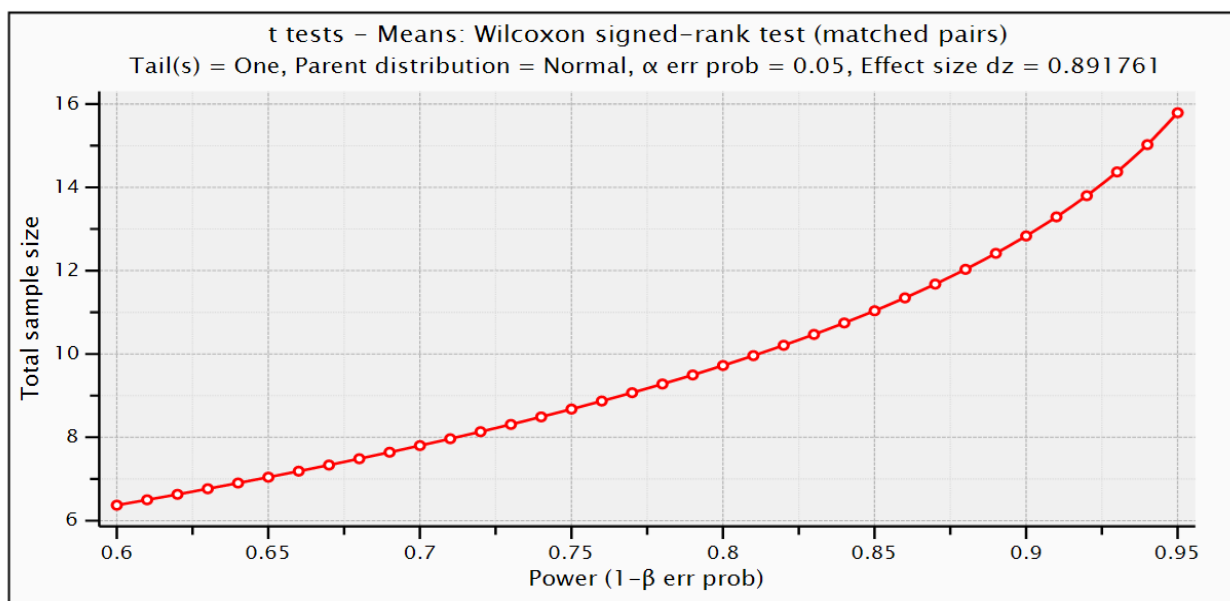


Figura 5.22. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mărimea efectului intervenției experimentale la *a doua parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.22 și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a cunoștințelor declarative, factuale și conceptuale*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,89$), cu un nivel de încredere de 95%. (Anexa 15, Tabelul A 1.45)

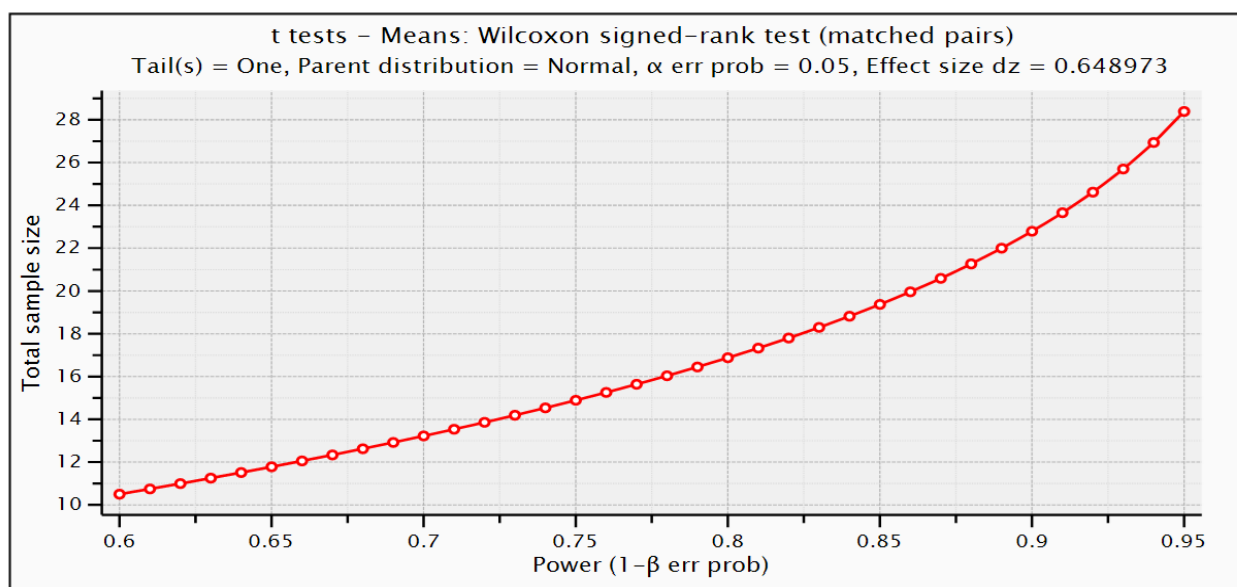


Figura 5.23. Reprezentarea grafică a intervalelor de încredere la indicele de mărime a efectului la a doua parte a Scalei - Chestionarului - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mărima efectului intervenției experimentale la *a treia parte a chestionarului* poate fi vizualizată în figura 5.23. și indică faptul că intervenția de formare are următoarea consecință: o *creștere evidentă a cunoștințelor procedurale*, un efect semnificativ de mare al intervenției experimentale ($d=0,64$), cu un nivel de încredere de 95%. (Anexa 15, Tabelul A 1.45.)

Tabelul 5.8. Analiza diferențelor la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD) prin intermediul testului Wilcoxon

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-.867 ^c	-1.112 ^c	-.894 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.386	.266	.371

a. GE/GC (Group) = CG

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Testul **Wilcoxon** are ca obiectiv evaluarea diferențelor dintre măsurătorile efectuate înainte de intervenție pentru fiecare subscală (Suma_partea_I, Suma_partea_II, Suma_partea_III) și cele efectuate după intervenție (Suma_partea_I_posttest, Suma_partea_II_posttest, Suma_partea_III_posttest) în cadrul grupului de control (CG).

Rezultatele sunt prezentate astfel:

Pentru subscala I diferența (Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I), $Z=-0,867$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,386.

Pentru subscala II diferența (Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II), $Z=-1,112$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,266.

Pentru subscala III diferența (Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III) are un $Z=-0,894$, iar valoarea p asimptotică (2-tailed) este 0,371.

Valorile Z sunt aproape de zero în toate cazurile, sugerând că nu există diferențe semnificative între măsurătorile posttest și cele pretest pentru fiecare subscală în parte în cadrul grupului de control. Valorile p sunt mai mari decât 0,05 în toate cazurile, ceea ce indică că diferențele observate nu sunt semnificative din punct de vedere statistic. (Anexa 15, A 1.31, A 1.32)

În concluzie, rezultatele tabelului 5.4 sugerează că nu au avut loc modificări ale măsurătorilor posttest în comparație cu cele pretest în cadrul grupului de control (GC).

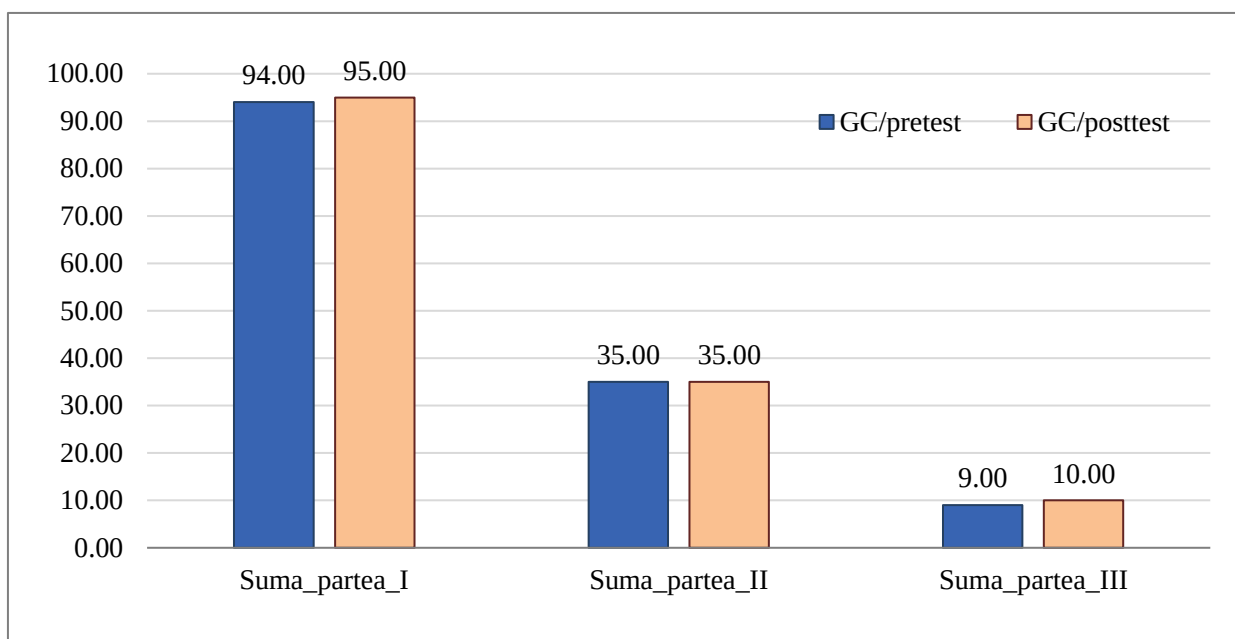


Figura 5.24. Medianele scorurilor pentru GC/pretest și GC/posttest la Scala – Chestionarul – aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Mediana scorurilor pentru fiecare subscală a SCAAND-GȘCD în cadrul grupului de control (GC) a fost examinată la constatare/ pretest și după formare/ posttest. Datele dezvăluie următoarele constatări relevante: Prima subscală: Mediana pretest (GC): 94.00; Mediana posttest (GC): 95.00. În cazul acestei subscale, medianele rezultatelor s-au menținut constante între pretest și posttest în cadrul grupului de control. Aceasta indică faptul că nu s-au observat schimbări semnificative în ceea ce privește rezultatele legate de metacogniție în rândul participanților din grupul de control.

Subscala a doua: Mediana pretest (GC): 35.00, Mediana posttest (GC): 35.00. Similar, pentru subscala a doua, medianele scorurilor au rămas constante între pretest și posttest în cadrul grupului de control. Acest lucru sugerează că nu s-au înregistrat îmbunătățiri semnificative în performanțele referitoare la cunoștințele declarative, factuale și conceptuale. Subscala a treia: Mediana pretest (GC): 9.00, Mediana posttest (GC): 10.00. În ceea ce privește subscala a treia, mediana scorurilor a înregistrat o creștere ușoară de la pretest la posttest în cadrul grupului de control. Cu toate acestea, valoarea mediane în posttest rămâne relativ modestă, sugerând o îmbunătățire potențială în rezultatele referitoare la cunoștințele procedurale, dar aceasta nu este semnificativă.

Medianele scorurilor din cadrul **grupului de control** au rămas constante sau au înregistrat schimbări minime între pretest și posttest în cele trei subscale. Aceasta sugerează că nu s-a

înregistrat o schimbare semnificativă în dezvoltarea gândirii științifice în rândul studenților pedagogi din grupul de control, în comparație cu grupul experimental. (Anexa 15, Tabelul A 1.26, A 1.27)

Pentru o înțelegere mai profundă și pentru validarea acestor observații, a fost efectuată o analiză statistică corespunzătoare. (Anexa 15, Tabelul A 1.31, A 1.32)

Activități de supervizare a pedagogilor din perspectiva dezvoltării gândirii științifice

În contextul celor analize, sunt relevante un șir de activități de supervizare a studenților și pedagogilor din perspectiva dezvoltării gândirii științifice.

Pentru susținerea procesului continuu de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice a cadrelor didactice este nevoie de supervizare. Supervizarea cadrelor didactice pentru dezvoltarea gândirii științifice poate implica o serie de strategii concrete, bazate pe aspectele menționate anterior. Aceste strategii implementate pot fi adaptate în funcție de nevoile individuale ale pedagogilor și contribuie la profesionalizarea pedagogică prin dezvoltarea-eficientizarea GȘ, în contextul învățării pe tot parcursul vieții (în ambele contexte, formare inițială și continuă).

Așadar, **autoreflexia**, ca primă etapă, poate implica îndrumarea cadrelor didactice în identificarea momentelor-cheie în procesul lor de gândire, învățare și rezolvare de probleme. Supervizorii pot utiliza instrumente, precum: portofoliile performanței, jurnalele de auto-reflecție pentru a încuraja cadrele didactice să analizeze cele 4 nivele de dezvoltare a sistemului cognitiv, a competențelor de dezvoltare, eficientizare a GȘ etc. Această practică îi ajută pe subiecți să se autoobserve, să-și studieze și aprecieze potențialul să intelectual, să facă anumite concluzii etc., să devină conștienți de strategiile cognitiv-constructiviste elaborate și aplicate, iar supervizorii pot oferi consiliere și ghidare pentru a optimiza aceste strategii și orienta, mai cu seamă beneficiarii în direcția aprofundării sistemului său cognitiv.

După cum s-a observat, învățarea explicită a metacogniției, gândirii laterale, gândirii strategice și sistemice etc., consolidarea capacității de raționalizare poate include variate forme de muncă: *atelier de creație și reflecție, inovație pedagogică, sesiuni de instruire dedicate educației și instruirii științifice și a modului în care aceasta poate fi aplicată în context educațional*. Totodată, supervizorii pot utiliza variate materiale didactice și studiul de caz; conversațiile socratice, dezbaterile creative etc. pentru a evidenția beneficiile GȘ în procesul de învățare și dezvoltare a abilităților critice, metacognitive etc. Activitățile de acest tip pot încuraja

pedagogii practicieni să-și evalueze și eficientizeze explorarea metodelor pentru a ghida elevii în dezvoltarea gândirii științifice.

Importantă este și dezvoltarea *abilităților de automonitorizare*, care presupun autoactualizare profesională permanentă, ce poate implica variate strategii și instrumente, precum: *proiecte ale prelegerilor cu oponenți, înregistrările video ale lecțiilor susținute de cadrele didactice, agendele gânditorului excelent, agendele antrenării și exersării gândirii profesionale, metodice, agendele exersării inteligențelor multiple etc.* Supervizorii pot ghida profesorii în observația și analiza acestor înregistrări pentru a identifica momentele în care interacțiunile cu elevii au fost mai eficiente sau mai puțin eficiente. Prin analiza și reflecția asupra tuturor elementelor procesului implementat, cadrele didactice pot dezvolta abilitatea de a monitoriza și ajusta interacțiunile lor în timp real, în funcție de feedback-ul verbal și nonverbal și de reacțiile elevilor [132].

O altă activitate care s-a bucurat de succes este îmbinarea învățării strategice cu metoda epistemologic-reflexivă, care poate fi încurajată prin crearea unui cadru de colaborare în care supervizorii și cadrele didactice ar dezvolta împreună proiecte de lecții, activități nonformale care ar promova gândirea științifică. La fel, supervizorii pot oferi exemple de strategii cognitiv-constructiviste eficiente care ar fi integrate în activitățile de predare-învățare-evaluare, încurajând pedagogii să le adapteze la specificul fiecărei materii / obiect de studiu și clasă.

Discuțiile, schimbul de păreri, încurajarea întrebărilor critice poate implica furnizarea de resurse și studii de caz complexe, care ar stimula pedagogii în elaborarea noilor strategii; explorarea activă a aspectelor euristice, axate pe cultivarea GȘ la elevi. În final, au fost organizate un șir de dezbateri și discuții în cadrul ședințelor de generalizare și totalizare, oferind pedagogilor posibilitatea de a-și expune viziunile pe marginea programului de formare parcurs.

După cum s-a stabilit, feedback-ul constructiv poate fi obținut doar în cazul când se îmbină activitatea de formare a subiecților și asistarea la ore, la activitățile nonformale realizate de aceștia la locul de muncă. Totodată, s-a ajuns la o concluzie importantă: supervizor poate fi fiecare cadru didactic, competent și instruit în domeniul vizat la colegul său și invers. Implicarea subiecților în supervizarea colegilor, în esență, a constituit o nouă strategie de DEGȘ și a observării aspectelor pozitive ale valorificării gândirii științifice în predare-învățare și evaluare, urmată de sugestii concrete. Abordarea practică și exersarea a implicat elaborarea unor proiecte noi de lecții, scenarii a activităților educative etc., care au inclus exerciții practice și activități ce promovează gândirea științifică. Prin îmbinarea diverselor strategii euristice în procesul de supervizare, cadrele didactice pot experimenta noi posibilități de dezvoltare a gândirii științifice, care ar avea un impact pozitiv asupra elevilor și asupra calității educației. În esență, experimentul

pedagogic desfășurat a demonstrat că modelul pedagogic, inclusiv componentele acestuia și totalitatea instrumentarului implementat, procesul integral al DEGS, a asigurat conturarea clară a deschiderilor praxiologice ale acestuia.

5.4. Concluzii la capitolul 5

Rezultatele obținute în cercetarea experimentală realizată ne-au condus spre emiterea următoarelor concluzii:

- Implementarea *Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi* în contextul etapei de formare a studenților-pedagogi și a cadrelor didactice a demonstrat funcționalitatea tuturor componentelor sale, mai exact, a reperelor teoretice și aplicative, constituite dintr-un ansamblu de instrumente cu caracter epistemologic și metodologic fundamentate științific.

- Datele și reprezentările grafice, analizele hermeneutice și comparative acreditează ideea că probele, prelucrarea matematică și statistică, inclusiv instrumentarul aplicat la etapele de constatare, formare și verificare a experimentului pedagogic, explorate la nivelul diagnosticării, apoi și la cel al verificării rezultatelor, au fost eficiente, fiind selectate și valorificate riguros. În contextul vizat, la constatare a fost evaluată situația reală, aspect care a permis să stabilim un șir de dificultăți, cum ar fi: aplicarea terminologiei speciale incomplet și eronat; realizarea conexiunilor insuficiente între cunoștințele declarative, factuale, procedurale și cele conceptuale; cunoașterea fragmentară și superficială a noutăților din domeniul neuroștiințelor învățării, îndeosebi ale supozițiilor esențiale privind dezvoltarea gândirii, a impactului neurodidacticii asupra DEGS; lipsa sau insuficiența analizelor corelative privind dezvoltarea sistemului cognitiv al adulților și al elevilor; accentul plasat preponderent pe memorarea și reproducerea cunoștințelor în detrimentul explorării sistematice a tuturor operațiilor, formelor și tipurilor gândirii umane; cunoașterea importanței, dar, totodată, și explorarea insuficientă a metacogniției, gândirii critice; a principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității în procesul predării-învățării-evaluării; prevalarea reprezentărilor intuitive despre GȘ și miza pe experiența acumulată; lipsa unui sistem, a criteriilor dezvoltării-eficientizării GȘ la elevi și capacitățile profesionale insuficient manifestate în cadrul autoactualizării profesionale.

- Etapa de formare a derulat în trei semestre, în cadrul căreia s-a lucrat în baza implementării modelului, teoriei și metodologiei DEGS prin intermediul desfășurării variatelor tipuri de activități frontale, de grup și individuale (sarcini pentru acasă) în baza programului

formativ (întocmit în urma datelor și a informației obținute în cercetarea preliminară și cea de constatare).

- Rezultatele obținute după formare demonstrează o evoluție ascendentă a competențelor *la nivel de cunoaștere/ declarative și factuale, la nivel de aplicare/ procedurale și la nivel de integrare/ conceptuale* atât la studenții-pedagogi, cât și la cadrele didactice implicate în experiment.

Evoluția stabilită s-a observat foarte bine, în primul rând, la nivelul schimbării comportării și atitudinii studenților-pedagogi cu privire la învățare, iar la cadrele didactice implicate în experimentul formativ, s-a observat și la nivelul analizelor și a reflecțiilor pe marginea discuțiilor privind explorarea posibilă a modalităților și tehnologiilor de dezvoltare și eficientizare a GȘ în contextul procesului educațional, desfășurat în cadrul formal și nonformal al învățământului primar, gimnazial și liceal.

- Întregul demers investigativ care a început de la studiul surselor bibliografice în domeniul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi, de la formularea temei și fundamentarea științifică a acesteia, determinarea reperelor epistemologice, desfășurarea experimentelor preliminare, stabilirea aspectelor insuficient cercetate, elaborarea proiectului de cercetare, pregătirea teoretică și metodologică pentru organizarea experimentului pedagogic, a contribuit la conturarea *Schemei procesului integral al dezvoltării și eficientizării GȘ a cadrelor didactice*. În acest context menționăm că schema vizată reflectă structura, compoziția reală, constituită din părți, elemente și subprocesse a totalității componentelor integrante și integrate în raport cu finalitățile scontate și cu logica acțiunilor, a asigurat creionarea deschiderilor praxiologice ale DEGȘ la pedagogi.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Demersul investigativ, în totalitatea sa, reflectă o abordare de maximă generalitate și importanță praxiologică majoră determinată și motivată din punct de vedere pedagogic, social, neuropsihologic și epistemologic.

Studiul comprehensiv și analizele operate din perspectivă pedagogică, neurodidactică, filosofică, neurobiopsihologică, socială și logică conferă noutate, originalitate și coerență științifică coordonatei teoretice și aplicative a demersului investigativ și acreditează ideea consolidării procesului de profesionalizare pedagogică prin dezvoltarea și eficientizarea GȘ la cadrele didactice, atât în formarea inițială cât și în formarea continuă.

Rezultatele obținute prin fundamentarea teoretică, cercetările cadrului experiențial și a celui experimental al problemei vizate, proprii investigațiilor pedagogice de tip inter-, pluri și transdisciplinar, vin să confirme necesitatea și oportunitatea fundamentării științifice a teoriei și metodologiei dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi (formarea inițială și continuă).

Cercetarea analitico-sintetică, conceptualizarea, întemeierea epistemologică și metodologică, configurarea praxiologică și investigarea experimentală a dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi, au permis să formulăm **următoarele concluzii generale și recomandări:**

1. Actualitatea și oportunitatea dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi sunt determinate de tendințele și prioritățile strategice contemporane pe plan european, internațional, dar și pe cel național de promovare a culturii cercetării, aprofundării capacității de inovare, transfer, revizuire a concepției de inovare, a concepției privind alfabetizarea științifică a populației; valorizarea competențelor științifice din perspectiva formării continue a adulților ca componentă a *învățării pe tot parcursul vieții* etc. Abordările vizate reclamă un nou tip de profesionalizare a cadrelor didactice și valorificare a politicilor curriculare, care pun accent pe dezvoltarea și eficientizarea GȘ la pedagogi (formare inițială și continuă) și tână generație; pe cultivarea deschiderii tuturor actorilor educaționali către îndeplinirea noilor recomandări ale UNESCO privind *dezvoltarea durabilă a societății* (2015); a *Comisiei Internaționale pentru Educație în secolul XXI*, inclusiv a recomandărilor prevăzute în *Strategia Națională de Dezvoltare, Moldova 2030* [130, p. 7].

2. Ca fundamente teoretice ale dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi au fost analizate și specificate, din perspectivă socio-psihipedagogică, conceptele de: *instruire și educație științifică, dezvoltare, formare, eficientizare și modelare; paradigmă, teorie; profesionalizare a cadrelor didactice*. La fel, a fost identificat ansamblul intervențiilor exercitate în vederea eficientizării nivelului de dezvoltare a GȘ, ceea ce a permis să fie determinate și formulate

caracteristicile generale ale GȘ, structurate în opt sarcini esențiale, corelate cu funcțiile modelării activităților educaționale pentru diferite vârste ale elevilor și coordonatele educației pentru știință și pentru viitor în raport cu extinderea și aprofundarea sistemului cognitiv al pedagogului (a celor patru nivele a cunoștințelor; al procesării acestora; algoritmic-reprezentational și implementational), fapt care a asigurat explicarea fenomenelor educabilității și a arhitecturii cognitive într-o viziune cognitiv-constructivistă mai complexă de axare pe trei linii directorii de bază, care rezidă în: prioritatea dezvoltării proceselor mentale în comparație cu rezultatele cunoașterii; centrarea pe analize critice și metacogniție; asumarea rolului de mediator al cadrului didactic în construirea cunoașterii și învățării [130, p. 10].

3. Conceptualizarea dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi a generat o analiză a gândirii umane, a tezelor-postulate și a definițiilor gândirii științifice, contribuind la elaborarea **Matricei definițiilor GȘ**, ceea ce a oferit posibilitatea evidențierii a două axe în dezvoltarea acesteia (prima, vizează aspectul individual/particular, iar a doua ne orientează spre dezvoltarea GȘ în sfera profesionalizării) și conturarea a trei perspective de profesionalizare a cadrelor didactice în contextul dezvoltării-eficientizării GȘ (acestea se referă la: dezvoltarea GȘ de ordin superior, condiționată de funcționarea mecanismelor cognitive, axată pe alfabetizarea științifică și raționamentul științific; formarea competențelor didactice, care vor asigura dezvoltarea GȘ la elevi și a treia perspectivă, implică cunoașterea și stimularea trăsăturilor de personalitate ce permit cadrului didactic de a persevera în procesul dat și a menține tendința de a învăța pe tot parcursul vieții, inclusiv de a se autoactualiza permanent) [130, p. 31].

Totodată, **conceptualizarea problemei cercetate a asigurat explicarea fenomenului transpoziției neurodidactice, care constă în traducerea/ transferul elementelor cunoașterii în elemente de conținut didactic**, ceea ce presupune creativitate, intervenție activă și inspirată a cadrului didactic în procesul educațional și consemnează chintesența competenței și conduitei profesionale a pedagogului, centrat pe dezvoltarea-eficientizarea GȘ la elevi și studenți [129].

4. Conceptualizarea realizată a angajat o abordare transdisciplinară, analitică, sintetică și comparativă a dezvoltării gândirii științifice, la general, și a GȘ în special, evidențiind necesitatea exersării în instruire a trei componente de bază: *transfer de abilități, gândirea critică și rezolvarea de probleme, inclusiv a valorificării optime a tipurilor gândirii, clasificate în funcție de nouă criterii*, după cum urmează: *orientarea procesului gândirii, tipul operațiilor implicate; finalitățile preconizate; sensul evoluției gândirii; logica demersurilor, modul de desfășurare; valoarea gândirii și corespunderea cu realitatea*. În acest context au fost stabilite *trăsăturile de personalitate* care contribuie la dezvoltarea-eficientizarea GȘ ce reprezintă

fundamentul biopsihologic al acestui proces și a tipului de gânditor posibil de cultivat în formarea inițială și continuă a cadrului didactic (raportate la formularea finalităților respective).

5. Teoria dezvoltării și eficientizării GȘ modifică substanțial nu doar viziunea generală existentă asupra profesionalizării carierei pedagogice, ci include și o nouă viziune privind finalitățile formării inițiale și continue a cadrelor didactice, conținuturile curriculare a disciplinelor universitare, tehnologiile și strategiile didactice, precum și pregătirea pedagogilor din perspectiva *învățării pe tot parcursul vieții*, valorificarea acestora și a capacităților sale intelectuale prin realizarea *obiectivelor alfabetizării, instruirii și educației științifice la nivel de sistem și proces* în corelație cu criteriile și indicatorii determinați și validați ca element constitutiv al modelului pedagogic elaborat și al *alfabetizării științifice profesionale*, raportată la specificul raționamentului științific, abordat ca reper metodologic al dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi. Investigația teoretico-analitică și sintezele efectuate pe marginea definițiilor și accepțiunilor privind conceptul de GȘ a multor cercetători a contribuit la conturarea particularităților, caracteristicilor acestora și la elaborarea propriei definiții, prin care consemnăm că: *GȘ reprezintă un proces psihic superior, intenționat și consistent, care se manifestă, mai frecvent, în situațiile existențiale complicate/problematic (în aspect social, personal, educațional, profesional etc.), ce necesită valorificarea cunoștințelor științifice, a abilităților cognitive și metacognitive; explorarea optimă a tuturor operațiilor, formelor și tipurilor gândirii în cadrul cărora persoana elaborează și testează ipoteze, strategii euristice, realizând reflecții, inferențe/judecăți, raționamente; transferuri de idei, concluzii, predicții, argumentând pertinent acțiunile efectuate și rezultatele obținute* [130; 143].

6. Pentru ca conceptualizarea să se înscrie în cadrul științific general și să se ralieze la direcția nouă de cercetare ce vizează teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi, s-a recurs la determinarea și *fundamentarea teoretică a premiselor neurobiologice, a convergențelor pedagogice modelatoare cu caracter aplicativ ale dezvoltării-eficientizării GȘ, raportate la normativitatea pedagogică specifică domeniului Științe ale Educației*, ceea ce a permis deducerea și explicarea unui ansamblu de **legități specifice** ale procesului în cauză (*legitatea motivației și pregătirii pentru dezvoltarea-eficientizarea GȘ în contextul învățării și profesionalizării carierei didactice; legitatea transferului și a asigurării conexiunii inverse cu impact direct și multiplu asupra dezvoltării-eficientizării GȘ; legitatea învățării axate pe organizarea structurilor logice a conținuturilor curriculare și construirea noilor hărți mentale; legitatea valorizării structurilor aptitudinale în contextul învățării și dezvoltării GȘ; legitatea explorării principiului inter-, pluri- și transdisciplinarității în cadrul învățării cognitiv-constructiviste și dezvoltării-eficientizării GȘ; legitatea centrării pe exersarea minții/gândirii*

științifice în procesul învățării pe tot parcursul vieții), corelate cu delimitarea și analiza esenței criteriilor de științificitate (16 la număr). În acest context, *au fost stabilite coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ* din perspectiva profesionalizării cadrelor didactice, obiectivate în:

- ***principiile neurodidactice optimizatoare*** (pr. cunoașterii funcționării creierului uman și stimularea funcționării potențialului cerebral modal; pr. stimulării activităților ambelor emisfere; pr. îmbinării și stimulării în învățare a tuturor proceselor psihice cognitive cu accent pe dezvoltarea memoriei, limbajului și a diverselor tipuri de gândire; pr. centrării individului pe respectarea echilibrului psihoemoțional și a modului sănătos de viață ca fundament biopsihologic de stimulare a activității neuronilor; pr. cunoașterii și explorării eficiente a neurodinamicii învățării prin dezvoltarea și eficientizarea GȘ a persoanei);
- ***condițiile psihopedagogice ale dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi*** (*abordarea și valorificarea învățării în corelație cu dezvoltarea-eficientizarea GȘ*; condiția psihopedagogică de respectare a principiilor și strategiilor constructivismului cognitiv; valorizarea optimă a stilurilor de învățare și dezvoltare a GȘ; asigurarea dezvoltării inteligențelor multiple în învățarea complexă și dezvoltarea-eficientizarea GȘ; asigurarea formării conexiunilor între dezvoltarea-eficientizarea GȘ, învățarea complexă și specificul profesiei);
- ***elaborarea instrumentului pedagogic de sinteză Coordonatele epistemologice ale dezvoltării și eficientizării GȘ la cadrele didactice***, care incumbă ***trei aspecte metodologice importante***: *însăși coordonata epistemologică și caracteristicile ei esențiale* (Paradigma cognitiv-constructivistă; Stadiile dezvoltării cognitive; Nivelurile sistemului cognitiv uman; Principiul și condiția de științificitate a cunoștințelor pedagogice; Teoria învățării științifice și Educația pentru știință și viitor; Principiile neurodidactice optimizatoare ale învățării și dezvoltării GȘ), *cercetătorii și direcțiile de analiză, inclusiv deschiderile aplicative*.

Dimensiunile expuse au fost abordate într-o modalitate diacronică și sincronică, fiind prezentate ca elemente ale teoriei și, parțial a metodologiei dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi, contribuind la constituirea noii direcții de cercetare în *Științele Educației* [116].

7. Demonstrarea valorii psihopedagogice și filosofice a dezvoltării și eficientizării GȘ în formarea profesională a pedagogilor a condus la configurarea *Strategiei magistrale* a acestui proces (compusă din șase strategii operaționale) și la elaborarea ***Mecanismului de dezvoltare-eficientizare a GȘ***, constituit din *strategia magistrală, care include tehnologia cognitiv-constructivistă, trăsăturile de personalitate facilitatoare, mediul educațional favorizant,*

interconexiunea cărora a contribuit la *formarea cadrului educației și autoeducației științifice, asigurând autoactualizarea pedagogului în vederea dezvoltării competențelor transversale, a cultivării unei personalități axate pe competențele dezvoltării-eficientizării GȘ și a valorizării GȘ în procesul educațional*. Totodată au fost identificați și descriși factorii interni și externi privind dezvoltarea și eficientizarea GȘ, ceea ce a permis evidențierea a **patru constante decisive**, de care depinde calitatea procesului în cauză. ***Acestea vizează:***

- asigurarea echilibrului optim de dependență-independență a cogniției sociale, a cunoașterii specificului gândirii cotidiene și explorarea cunoașterii prin intermediul GȘ;
- asigurarea controlului personal și social asupra valorizării informațiilor asimilate și transformate în experiențe proprii producătoare de anumite conduite și atitudini filosofico-pedagogice și existențiale;
- asigurarea cunoașterii și valorificării particularităților psihologice și profesionale de personalitate;
- asigurarea unei educații armonioase prin intermediul explorării interconexe a dimensiunilor educației morale, intelectuale, tehnologice, estetice, psihofizice cu deschideri spre *noile educații*.

8. În contextul dat, au fost analizate interpretativ, fiind comparate, specificate și completate *Modelul pedagogic clasic de predare, Modelul andragogic de învățare* cu cele 20 de principii auxiliare elaborate din perspectiva *teoriilor behavioristă, cognitivă și teoriei motivației personalității; procesului dezvoltării metacogniției* (cunoștințele și abilitățile metacognitive) și *gândirii critice*, abordate ca mobiluri teoretico-aplicative determinante ale dezvoltării-eficientizării GȘ, aspect important care a permis deducerea și configurarea ***condițiilor psihopedagogice de dezvoltare a metacogniției și a gândirii critice la studenții pedagogi***.

Tendințele de reconfigurare a procesului educațional în școala contemporană din considerentele dezvoltării GȘ la elevi și a profesionalizării carierei pedagogice au fost evidențiate în baza studierii posibilităților de implementare a strategiilor **Educației STEM/STEAM/ STREAM**, competențelor-cheie privind dezvoltarea durabilă a societății (OECD) și a competențelor cheie privind învățarea pe tot parcursul vieții [122].

9. ***Sinteza valorilor-funcții prezente la nivelul emisferelor cerebrale***, competențele rezultante din activitatea acestora și corelarea lor cu competențele pedagogice și trăsăturile de personalitate au asigurat elaborarea și fundamentarea epistemologică a *Portretului profesional al studentului-pedagog ce posedă GȘ*, care include un ansamblu de 12 blocuri de trăsături (perseverență, încredere în sine, optimism, educație și coerență morală și intelectuală; acționare promptă și asumare a riscurilor; capacitatea de a elabora și argumenta idei noi și originale;

capacitatea de generalizare, de elaborare a concluziilor, predicțiilor și perspectivelor; înclinație spre reflexivitate și experimentare, inventivitate; capacitate de a intra în esența problemei, acționare comprehensivă; preferința pentru nou și diversitate, învățare autodirijată; axare pe autoactualizare, implicare activă în acțiunile de învățare și cercetare; centrare pe învățarea constructivă și metacogniție; curiozitate intelectuală, orientare de principiu și motivație; toleranță, înțelegere, independență și atitudine autocritică).

10. Lărgind și aprofundând limitele cercetării teoretice și a cadrului complex al realității pedagogice ne-a reușit să conceptualizăm autoperfecționarea cadrelor didactice în contextul eficientizării și valorificării gândirii științifice în activitatea profesională cu orientare pe *învățarea pe tot parcursul vieții* și aplicarea acesteia în viața cotidiană prin a demonstra impactul factorului nativ/ereditar, reactualizarea specificului și sensurilor fundamentale ale *Teoriei biologice a enneaturilor/enneagramelor*, care au fost corelate cu: *Teoria educației cognitive*, *teoriile constructiviste ale învățării*, dezvoltarea *Sistemului cognitiv uman* și *Teoria autoeficienței*. Astfel, cercetarea preliminară efectuată pe un lot de **248** de liceeni și **467** studenți-pedagogi (studenții de la licență și masterat) a demonstrat necesitatea trecerii de la cunoaștere și conștientizare la formarea și valorificarea convingerilor și competențelor profesionale în contextul *realizării sistemice a interconexiunilor: gândire – gândire științifică – gândire profesională – gândire cotidiană – gândire laterală – creativitate – eficiență – performanțe profesionale și existențiale*.

11. Realizând cercetarea experimentală s-a demonstrat funcționalitatea și eficiența **Modelului pedagogic al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi**, care reprezintă constructul central cu destinație duală și interacțională pentru cadrele didactice, studenții-pedagogi și elevi, ce include două componente mari, configurate în reperele teoretice și praxiologice, care la rândul lor, se constituie din *coordonatele epistemologice, valorile instruirii și educației științifice; Harta tehnologică, strategiile magistrale și operaționale; Metodologia acțional-operatorie de DEGȘ*. Acestea se află în corelație cu *Direcțiile orientative* (documentele de politici educaționale; cadrul decizional și proiectarea curriculară; procesul de învățământ din instituțiile preuniversitare; spațiul și conținutul profesionalizării pedagogice: formare inițială și continuă); *Spațiul evolutiv-social și Eficiența social-economică și culturală a societății*, toate fiind valorificate în baza abordărilor: neuropsihopedagogice, procesuale, sistemice, inter-, pluri- și transdisciplinare cu accent *pe învățarea pe tot parcursul vieții*.

12. Validarea experimentală a modelului s-a desfășurat în baza sistemului de criterii, indicatori și descriptori elaborați în conformitate cu **Schema conceptuală orientativă**, cu conceptul teoretic și praxiologic de formare a competențelor dezvoltării și eficientizării GȘ,

structurate la nivel de cunoaștere, de aplicare și de integrare. Totodată ca instrument auxiliar a servit *Referențialul de evaluare și apreciere a nivelului DEGȘ la cadrele didactice*, ceea ce, în final, a asigurat stabilirea și configurarea instrumentului de sinteză, numit *Procesul integral al dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi*, ce conține ansamblul tuturor aspectelor DEGȘ cu specificarea elementelor și nuanțelor conținutului și a traseului parcurs în cercetarea realizată [139].

În concluzie, **demersul investigational a permis să deducem că:**

- a) Elaborarea, fundamentarea științifică și implementarea proiectului cercetării, a fost realizat într-un cadru inovațional și de premieră în baza conceptului de dezvoltare și eficientizare a GȘ la pedagogi;
- b) Abordarea inter-, pluri- și transdisciplinară a DEGȘ la pedagogi în contextul profesionalizării și învățării pe tot parcursul vieții, corelarea și intercondiționarea demersurilor investigative de tip analitico-sintetic, hermeneutic și tehnologic/praxiologic a condus la *fundamentarea științifică a unei noi direcții de cercetare în științele educației – Teoria și metodologia DEGȘ la pedagogi*;
- c) Ansamblul de instrumente: modelul, definițiile GȘ și a coordonatelor epistemologice; *Mecanismul de dezvoltare și eficientizare a GȘ la pedagogi*, criteriile, indicatorii, descriptorii, Referențialul de evaluare și apreciere a DEGȘ, programul formativ etc., este fundamentat teoretic și validat experimental, reprezentând *dispozitive tehnologice reale și funcționale*, abordate prospectiv și inovativ cu deschideri spre aplicare în *Teoria și metodologia DEGȘ la cadrele didactice*, studenții-pedagogi și elevi.
- d) Continuă să fie actuale problemele ce țin de proiectarea curriculară în instituțiile superioare de învățământ și cele preuniversitare, îndeosebi la capitolul formulării și corelării obiectivelor și competențelor transversale / la nivel de integrare, inclusiv, realizarea mai eficientă a interdisciplinarității din perspectiva valorizării neuroștiințelor, instruirii și educației științifice; dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi.
- e) Valorile identificate și elaborate în cadrul cercetării au asigurat explicarea *fenomenului psihopedagogic de transpoziție neurodidactică*, care constă în transferul elementelor cunoașterii în elemente de conținut didactic și *arhitectură pedagogică*, orientată spre DEGȘ la cei instruiți și educați.

Toate aceste constatări concluzive reflectă realizarea scopului, obiectivelor și denotă confirmarea ipotezei cercetării.

Limite

Cu toate că *teoria educației cognitive* și *paradigma cognitiv-constructivistă*, dezvoltarea vertiginoasă a neuroștiințelor și a tehnologiilor informaționale, valorificarea acestora în instruire,

cunosc o ascensiune evolutivă, totuși, rămân încă în umbră și sunt insuficient investigate posibilitățile DEGȘ la vârsta adultă și persoanele în etate, aspect important și promițător nu numai în direcția dezvoltării inteligenței și eficienței profesionale și sociale, ci și în contextul realizării unei profilaxii sustenabile a demenței umane.

Cercetarea realizată deschide perspective reale de aprofundare a investigării dezvoltării gândirii științifice la elevi în cadrul educațional formal (mai cu seamă în procesul studierii disciplinelor socioumanistice) și cadrul nonformal.

Recomandări pentru:

1. Factorii de decizie (nivel macrostructural):

- Reconceptualizarea politicilor educaționale (inclusiv curriculare) din perspectiva DEGȘ, abordate ca fundament teoretico-aplicativ al dezvoltării durabile a societății;
- Optimizarea structurilor de management al calității la nivel național și local (universitar);

2. Instituții de cercetare:

- Revizuirea și elaborarea unui nou cadru investigativ tematic, corelat cu rigorile *Educației STREAM* și crearea condițiilor optime pentru promovarea și implementarea direcției de cercetare, configurată în *Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării GȘ la pedagogi și cei educați* (tânăra generație).
- Diversificarea și aprofundarea programelor de formare profesională (inițială și continuă) cu privire la dezvoltarea potențialului intelectual prin intermediul valorificării instruirii și educației științifice din perspectiva DEGȘ la pedagogi și elevi.
- Elaborarea unui ghid metodologic orientativ pentru cadrele didactice. Dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice la elevi: referențial strategic și tactic în funcție de vârstă.

3. Unități de învățământ:

- Racordarea și gestionarea proiectării și implementării unei discipline și a curriculumului la decizia instituției de învățământ privind TMDEGȘ (la studenții - pedagogi și elevi).
- Reactualizarea proiectării și formulării obiectivelor vs competențelor transversale/la nivel de integrare din perspectiva valorificării interconexe a tipurilor gândirii, formelor acestora și operațiilor gândirii în contextul formării capacităților de sistematizare, conceptualizare, generalizare, pronosticare, argumentare, elaborare și fundamentare științifică a ideilor promovate.
- Monitorizarea implementării reale a strategiilor Educației STREAM prin valorificarea sistematică și sistemică a Modelului Pedagogic al dezvoltării și eficientizării gândirii științifice.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLPORT, G. Structura și dezvoltarea personalității. București: Didactică și Pedagogică, 1991. 577 p. ISBN 973-30-1151-7
2. ANGHELUTA, S. Alfabetizarea științifică cu ajutorul învățării pe tot parcursul vieții. In: <https://epale.ec.europa.eu/ro/blog/alfabetizarea-stiintifica-cu-ajutorul-invatariei-pe-tot-parcursul-vietii> 11/02/2020 (accesat 28.07.2021)
3. BALERCĂ, V. Modalități de dezvoltare a gândirii critice la școlarii de vârstă mică. In: *STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE*, Științe ale Educației 5(155) 2022, pp. 26-32. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6617040>
4. BARZ, D. L. Raționamentul științific în diversele etape ale formării în profesii de sănătate. UMF. 23 p. In: <http://www.umfcluj.ro/sustinute-ro/category/51-rezumate-2017?download=3341:barz-daniela-luminita> (accesat 28.07.2021)
5. BIRCH, A., HAYWARD, SH. Diferențe interindividuale. București: Tehnică, 1999. 262 p. ISBN 973-31-1321-2
6. BÎCEVA, E. Formarea gândirii psihologice la studenți. Autoreferatul tezei de doctor în psihologie. Chișinău: 2015. 30 p. In: <http://www.cnaa.md/ru/thesis/21911/> (accesat 12.03.2023)
7. BÎRZEA, C. Arta și știința educației. București: EDP. 1995. 219 p. ISBN 973-30-4520-9
8. BOCOȘ, M.D. *Dicționar praxiologic de pedagogie*. Volumul IV. Pitești: Paralela 45, 2016. 400 p. ISBN 978-606-94524-9-3
9. BONCU, Ș., HOLMAN, A. Cum gândim în viața de zi cu zi. Iași: Polirom, 2019, 500 p. ISBN 978-973-46-7794-8
10. BONCU, Șt., HOLMAN, A. Cum gândim în viața de zi cu zi. Iași: Polirom, 2019. 500 p. ISBN 978-973-46-7794-8
11. BONTAȘ, Io. Pedagogie. Ediția a III-a. București: All. 1996. 319 p. ISBN 973-9229-23-9
12. BORZEA, A. P. Integrarea curriculară și dezvoltarea capacităților cognitive. Iași: Polirom. 2017. 271 p. ISBN 978-973-46-7012-3
13. BOTGROS, I. Cunoașterea științifică versus dezvoltarea intelectuală a elevului. In: *Revistă de teorie și practică educațională a Centrului Educațional Pro Didactica* Nr. 2 (102), 2017. pp. 5-10. ISSN 1810-6455
14. BOTNARI, V., ADAMENCO, E. Gândirea independentă versus stilul de gândire și învățare la adolescenții din mediul academic. *Acta Et Commentationes Sciences of*

- Education, 6(1), 2019. pp. 11-19. <https://doi.org/10.36120/2587-3636.v6i1.11-19> In: https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/138
15. BRIAN, T. Schimbând gândirea îți schimbi viața. București: Curtea Veche, 2018. 332 p. ISBN 978-606-44-0057-4
 16. CABAC, V. Conceptualizarea curriculumului universitar: logica competențelor și logica obiectivelor. In: Abordarea prin competențe a formării universitare: probleme, soluții, perspective: Materialele Conferinței Științifice Internaționale consacrată aniversării a 65-a de la fondarea Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, 25 mai 2011, Bălți. Bălți: Tipografia Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, 2011, pp. 8-13. ISBN 978-9975-50-060-9 https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/92281
 17. CARCEA, M. I. Cunoașterea personalității. Iași: Gheorghe Asachi, 2000. 83 p.
 18. CARTALEANU T., COSOVAN, O. Atelierul de lectură în demersul educațional. Strategii de dezvoltare a gândirii critice. Chișinău: CEPD, 2004. 68 p. ISSN 1810-6455
 19. *Ce este gândirea figurativă. Gândirea, formele și tipurile ei.* In: <https://ik-ptz.ru/ro/diktanty-po-russkomu-yazyku--3-klass/chto-takoe-obraznoe-myshlenie-myshlenie-ego-formy-i-vidy-zachem.html> (accesat 06.10.2022)
 20. CERGHIT, I. Metode de învățământ. Ediția a IV-a. Iași: Polirom. 2006. 315 p. ISBN 973-46-0175-X
 21. CERNEI, A. *Cunoașterea științifică – etapă incipientă pentru realizarea experimentelor în științe umanistice.* In: Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice. CEP UPS „Ion Creangă”. 2021 pp. 68-73 ISBN 978-9975-46-541-0
 22. CIOBANU, M., POPOVICI-BUJOR, V. Geneza conceptului de gândire algoritmică și natura matematicii. In: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”. 2020, nr. 3(58), pp. 28-37. ISSN 1857-0461. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4269379>
 23. Codul Educației al Republicii Moldova. Nr. 152 din 17.07.2014. In: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110112&lang=ro (accesat 07.02.2021)
 24. COJOCARU, V. GH., COJOCARU, V. Formarea cadrelor didactice din perspectiva profesionalizării carierei didactice: semnificații și implicații actuale. Chișinău: CEP UPSC. 2020. 216 p. ISBN 978-0075-46-455-0
 25. COJOCARU, V. Instruire inovațională-prioritate a transferului inovațional. In: *Educația în fața noilor provocări.* 5-6 noiembrie 2021, Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2021, Vol.1, pp. 128-134. ISBN 978-9975-76-372-1 (PDF).
 26. COSMOVICI, A. Psihologie generală. Iași: Polirom, 1997. 253 p. ISBN 973-9248-27-6

27. COSMOVICI, A., IACOB, L. Psihologie școlară. Iași: Polirom, 1998. 301 p. ISBN 973-683-048-9
28. COTEANU, I. et. al. Dicționarul explicativ al limbii române, ediția a II-a. Academia Română, Institutul de Lingvistică. București: Univers Enciclopedic, 1998. 1192 p. ISBN 973-9243-29-0
29. COVEY, S. Eficiența în 7 trepte sau un abecedar al înțelepciunii. Allfa. 2002. 336 p. ISBN 973-8171-96-2
30. CRAHAY, M. Psihologia educației. București: Trei. 2009. 528 p. ISBN 9789737072481
31. CREȚU, T. *Modelul învățării structurante*. In: Revista de psihologie școlară. V I. nr. 1/2008. Editura Universității din Oradea. pp.60-66. ISSN1844-1815
32. CRISTEA, S. Fundamentele științelor educației. Teoria generală a educației. Chișinău: Litera, 2003. ISBN 9975-74-560-1
33. CRISTEA, S. Pedagogie. Teoria generală a educației. București: Didactica Publishing House. 2022. 572 p. ISBN: 978-606-048-487-5
34. CUCOȘ, C. Pedagogie. Ediția a II-a revăzută și adăugată. Iași: Polirom, 2006. ISBN 973-681-063-1
35. CUZNEȚOV, L. Educația pe parcursul vieții și autoperfecționarea – oportunități sociopsihopedagogice de eficientizare a dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice. In: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice*: Materialele conferinței științifice internaționale. Chișinău: Univ. Ped. de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. 2021 pp. 16- 22. ISBN 978-9975-46-541-0
36. CUZNEȚOV, L. *Educație prin optim axiologic. Teorie și practică*. Monografie. Chișinău: Primex – Com SRL, 2010, 159 p. Bibl.: p. 157 -159. ISBN 978-9975-4073-2-8
37. CUZNEȚOV, L. Gândirea științifică în educație și instruire. Baze psihopedagogice de optimizare a învățării prin prisma dezvoltării gândirii științifice. În: Revista UST Acta et Commentationes. Științe ale Educației. Nr. 4 (22), 2020. pp. 110-121. ISSN 1857-0623. DOI: 10.36120/2587-3636.v22i4.110-121
38. CUZNEȚOV, L. Prioritățile educației filosofice și asigurarea condiției de științificitate în procesul studierii disciplinelor pedagogice. În materialele Conferinței Științifice Internaționale Învățământ postmodern. Eficiență și funcționalitate, 17-18.11.2013, USM.
39. CUZNEȚOV, L. Valorificarea proprietății intelectuale în domeniul educației și științelor educației; importanța explicației științifice. În: Revista Intellectus, nr.1-2 din 2019, ISSN 1810-7079, CZU: 37.012:001.891

40. CUZNEȚOV, L., BANUH, N. *Filosofia educației. Ghid metodologic*. Chișinău: UPSC, 2004. 231 p. ISBN 9975-921-44-2
41. DE BONO EDWARD. *Gândirea laterală*. București: Curtea Veche Publishing, 2018. ISBN 978-606-44-0166-3
42. DELORS, J. *Comoara lăuntrică: raportul către UNESCO al Comisiei Internaționale pentru Educație în sec. XXI*. Iași: Polirom, 2000. 236 p. ISBN 973-683-549-9
43. DICȚIONAR DE TERMENI DIN ȘTIINȚELE EDUCAȚIEI. In: <https://www.qualform.snsr.ro/baza-de-date-online-cu-resurse-educationale-pentru-sustinerea-educatiei-incluzive-de-calitate/dictionar-de-termeni-din-stiintele-educatiei> (accesat 06.10.2022)
44. DORAN, ROBERT. M. „Conversia morală din și la”, *Ce înseamnă Bernard Lonergan prin „conversie”?*, University of Toronto Press, 2011. p. 20, recuperat 7 octombrie 2012 <https://lonerganresource.com/pdf/lectures/What%20Does%20Bernard%20Lonergan%20Mean%20by%20Conversion.pdf> (accesat 20.01.2022)
45. DRAGU, A. *Structura personalității profesorului*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1996. 285 p. ISBN 973-30-4419-9
46. DUMITRIU-TIRON, E. *Psihologia educațională. Elemente de socio-psihoterapie. Curs pentru studenții și absolvenții Departamentului de pregătire a personalului didactic*. Iași: Editura Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” 2000. 314 p. ISBN 973-8050-25-1 In: <https://dppd.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2020/03/psihologie-educationala-1-100.pdf> (accesat 24.08.2021)
47. *Educația în domeniul științelor în Europa: Politici naționale, practici și cercetare*. Eurydice. 2011. ISBN 978-92-9201-329-5 doi:10.2797/25688 In: http://publications.europa.eu/resource/cellar/bae53054-c26c-4c9f-8366-5f95e2187634.0008.03/DOC_1 (accesat 05.06.2022)
48. EMDE, R. N., BIRINGEN, Z., CLYMAN, R. B., OPPENHEIM, D. The moral self of infancy: Affective core and procedural knowledge.” *Developmental Review*, Volume 11, Issue 3, 1991. pp. 251-270. ISSN 0273-2297, [https://doi.org/10.1016/0273-2297\(91\)90013-E](https://doi.org/10.1016/0273-2297(91)90013-E)
49. Etapele cercetării științifice. In: <https://destepti.ro/etapele-cercetarii-stiintifice/> (accesat 01.09.2022)
50. *Extras din lucrarea ”Învățăături spirituale despre Tao – M. Forstater, Editura KAMALA*. In: <https://liviugheorghe.wordpress.com/2011/11/30/cunoasterea-subiectiva-si-cunoasterea-obiectiva/> (accesat 27.03.2015)

51. FERDINAND DE SAUSSURE. Scrieri de lingvistică generală. Iași: Polirom. 2003. 352 p. ISBN: 973-681-436-X
52. FLUIERAR, V. Facilitarea învățării prin modelarea didactică în învățământul primar. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Învățământul preșcolar. Învățământul primar*. Online. 26 February 2022. p. 165–171. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/153254
53. FOCȘA-SEMIONOV, S. Învățarea autoreglată. Teorie și aplicații educaționale. Chișinău: Epigraf, 2010. 360 p. ISBN 978-9975-109-21-5
54. FRANȚUZAN, L. Formarea competenței de cunoaștere științifică la liceeni în context inter/transdisciplinar. Autoreferat al tezei de doctor în pedagogie. Chișinău, 2009. 27 p.
55. GARBUS, V. Domeniul științe în Republica Moldova prin prisma rezultatelor PISA: evaluarea performanțelor vs perspectivele dezvoltării. Fundația Soros Moldova. Chișinău: 2020 (Tipogr. „Lexon-Prim”). 60 p.: fig., tab. Cerințe sistem: PDF Reader. Bibliogr.: p. 59-60 (31 tit.). Finanțat de Fundația Soros Moldova. ISBN 978-9975-3483-3-1. In: https://www.soros.md/files/publications/documents/Garbuz_compressed.pdf (accesat 21.02.2022)
56. GARDNER, H. Inteligențe multiple. Noi orizonturi. București: Sigma, 2019. 320 p. ISBN 978-606-727-063-1
57. GĂIȘTEANU, M. Psihologia copilului. <http://sspt.md/biblioteca/carti/dezvoltarea-copilului.pdf> (accesat 01.04.2018)
58. GOLU M. Fundamentele psihologiei. Ed. a V-a, Vol. I. București: Ed. Fundației România de Măine, 2007. 832 p. ISBN 978-973-725-857-1
59. GOROBET, E., RAILEANU, O. Repere teoretico-aplicative a procesului educațional în mediul online. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 116 p. ISBN 978-9975-3097-8-3
60. GREMALACHI, A. Formarea competențelor-cheie în învățământul general: Provocări și constrângeri. Studiu de politici educaționale. Inst. de Politici Publice. – Chișinău: S. n., 2015 (Tipogr. «Lexon-Prim»). 108 p. ISBN 978-9975-9609-8-4 In: <https://www.soros.md/files/publications/documents/Studiu%20Formarea%20Competentelor-Cheie.pdf> (accesat 29.08.2021)
61. GROZA, A. Dezvoltarea gândirii științifice în procesul educațional. In: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice*. CEP UPS „Ion Creangă”. 2021. pp. 23-28 ISBN 978-9975-46-541-0

62. GUȚU, VI. Abordarea teleologică a competențelor în sistemul de învățământ. In: Abordarea prin competențe a formării universitare: probleme, soluții, perspective: Materialele Conferinței Științifice Internaționale consacrată aniversării a 65-a de la fondarea Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, 25 mai 2011, Bălți. Bălți: Tipografia Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, 2011, pp. 14-20. ISBN 978-9975-50-060-9 https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/92283
63. GUȚU, VI. Andragogie. Monografie [Andragogy. Monograph]. Chisinau: CEP USM. 2023. 280 p. ISBN 978-9975-62-580-7
64. GUȚU, VI. Pedagogia. Chișinău: CEP. USM, 2013. 508 p. ISBN 978-9975-71-450-1
65. GUȚU, VI., et. al. Concepția educației în Republica Moldova. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*, 2009, nr. 5(25), pp. 5-16. ISSN 1857-2103.
66. HOWITT, D., CRAMER, D. Introducere în SPSS pentru psihologie. Ed a II-a. Iași: Polirom, 2010. 421 p. ISBN 978-973-46-1649-7
67. IONESCU, M. Instrucție și educație. Ediția a 3-a. Arad: „Vasile Goldiș” University Press, 2007. 130 p. ISBN 978-973-664-200-5371
68. Înțeles holistic (ce este, concept și definiție). In: <https://ro.encyclopedia-titanica.com/significado-de-hol-stico> (accesat 06.10.2022)
69. JINGA, I., ISTRATE, E. Manual de Pedagogie. București: All. Ed. 3. 2009. 568 p. ISBN 978-973-571-6325
70. JOIȚA, E. (coord.) Formarea pedagogică a profesorului. Instrumente de învățare cognitiv-constructivistă. București: Editura Didactică și Pedagogică. Ed. 2. 2008. 399 p. ISBN 9789733023388
71. JOIȚA, E. Educația cognitivă. Fundamente. Metodologie. Iași: Polirom. 2002. 243 p. ISBN 973-681-100-X
72. JOIȚA, E. Esența constructivismului și învățarea școlară. In: Profesorul și alternativa constructivistă a instruirii. Material - suport pedagogic pentru studenții - viitori profesori (II). 2007. p.10 https://cis01.ucv.ro/DPPD/profesorul%20_si_alternativa_constructivista_a_instruirii.pdf
73. JOIȚA, E. Metodologia educației. Schimbări de paradigme. Iași: Institutul European, 2010. 288 p. ISBN 978-973-611-661-2
74. JOIȚA, E., ILIE, V., FRĂSINEANU, EC. Pedagogie – educație și curriculum. Craiova: Editura Universitaria. 2003. 207 p. ISBN 973-8043-24-3
75. KANT, IM. Critica rațiunii practice. Întemeierea metafizicii moravurilor. București: Ed. Științifică. 1972. 264 p. ISBN 978-973-636-495-2

76. Legea educației naționale a României nr. 1/2011. In: https://www.edu.ro/sites/default/files/legea-educatiei_actualizata%20august%202018.pdf (accesat 08.02.2022)
77. LUCA, M., JOITA, E. Profesorul-Si-Alternativa-Constructivista-a-Instruirii-pdf. [online]. [Accessed 18 March 2021]. Available from: https://www.academia.edu/19516968/Elena_Joita_Profesorul_Si_Alternativa_Constructivista_a_Instruirii_pdf
78. MASLOW, A. H. Motivație și personalitate. București: Trei (Motivation and Personality, ediția a III-a. New York: Addison-Wesley. Trad. rom. A. I. Răuceanu, 2007. 310 p. ISBN 978-973-707-159-0
79. MĂRIN, C. CĂLIN. Teoria și metateoria acțiunii educative. București: Aramis. 206 p. ISBN 973-85940-3-0
80. MÂNDÂCANU, V. Promovarea tehnologiilor moderne în context curricular. În: *Tehnologii educaționale moderne*. Partea III: Cercetarea Pedagogică. Chișinău, 1994 p. 183.
81. MÂNZAT, I. Psihologia sinergetică. București: Univers Enciclopedic. 2010. 320 p. ISBN 978-606-816-2621
82. MÂNZAT, I., BRAZDĂU, O. Conștiința multidimensională - o perspectivă psiho-sinergetică. București: Psyche. 2003. 448 p. ISBN 973-86031-2-9
83. MICLEA, M. Psihologie cognitivă. Modele teoretico-experimentale. Iași: Polirom, 1999. 344 p. ISBN 973-683-248-1
84. MINDER, M., Didactica funcțională. Obiective, strategii, evaluare. Chișinău: Cartier educațional, 2003. 360 p. ISBN 9975-79-39-16
85. MITROFAN, N. Aptitudinea pedagogică. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1988. 213 p.
86. MOGONEA, F. R. Dezvoltarea personalității umane în context curricular și extracurricular. Presa Universitară Clujeană. 2014. In: <http://www.editura.ubbcluj.ro/bd/ebooks/pdf/1639.pdf> ISBN 978-973-595-710-0
87. MOLDOVEANU, M. Mentalitate creativă - perspectivă psihosociologică. București: Coresi, 2001. 237 p. ISBN 973-570-218-5
88. MORZANO, J. R. Arta și știința predării. Un cadru cuprinzător pentru o instruire eficientă. București: Trei. 2015. 365 p. ISBN 978-606-719-318-3
89. NEACȘU, I. Metode și tehnici de învățare eficientă. Fundamente și practici de succes. Iași: Polirom. 2015. 314 p. ISBN 978-973-46-5258-7
90. NEACȘU, I. Neurodidactica învățării și psihologia cognitivă. Ipoteze. Conexiuni. Mecanisme. Iași: Polirom. 2019. 192 p. ISBN 978-973-46-7849-5

91. NEGREȚ DOBRIDOR, I. Teoria generală a curriculumului educațional, Editura Polirom, Iași, 2008. In: <https://proform.snsr.ro/baza-de-date-online-cu-resurse-educationale-pentru-sustinerea-educatiei-incluzive-de-calitate/curriculumul-centrat-pe-competente> (accesat 29.08.2021)
92. NEGREȚ-DOBRIDOR, I., PĂNIȘOARĂ, O. C. Știința învățării. De la teorie la practică. Iași: Polirom. 2008. 254 p. ISBN 978-973-46-1076-1
93. NEGURĂ, I. Psihologia gândirii. In: <https://psyexcelsior.wordpress.com/psihologia-gandirii/> (accesat 28.04.2020)
94. PAPUC, I., BOCOȘ, M. Psihopedagogie. Suporturi pentru formarea inițială și continuă. București: Cartea Românească Educațională. 2017. 191 p. ISBN 978-606-94524-5-5
95. PATRAȘCU, D. et. al. Metodologia cercetării și creativității psihopedagogice. Chișinău: UPS „Ion Creangă”, 2002. 216 p. ISBN 9975-9704-3-5
96. PATRAȘCU, D. Tehnologii educaționale. Chișinău: Î.S.F.E.P „Tipogr. Centrală”, 2005. 704 p. ISBN 9975-78-379-1
97. PĂNIȘOARĂ, G. Psihologia învățării. Iași: Polirom, 2019. 296 p. ISBN 978-973-46-7700-9
98. PÂSLARU, V. ș.a. Ghid metodologic: Construcție și dezvoltare curriculară. Centrul de Resurse Curriculare „Moldova”. Univ. Pedagogică de Stat „Ion Creangă”. Chișinău, 2005. 172 p. ISBN 9975-78-385-6
99. PERJAN, C., **SANDULEAC, S.** Increasing the quality of university studies through the development of students' scientific thinking. *Journal of the Faculty of Technics and Technologies*, Trakia University. Vol. 6, No. 2, 2018. <https://doi.org/10.15547/artte.2018.02.01>
100. PIAGET, J. Psihologia inteligenței. București: Cartier, 2008. 204 p. ISBN 978-997-579-4640
101. PINKER, S. Cum funcționează mintea. București: All, 2009. 728 p. ISBN 973-724-162-2
102. Planul de Acțiuni Uniunea Europeană – Republica Moldova: Ghid. Chișinău: Gunivas, 2006. 80 p. ISBN 978-9975-908-05-4
103. POPA, M. Statistica pentru psihologie. Teorie și aplicații SPSS. Ed a II-a. Iași: Polirom, 2008. 365 p. ISBN 978-973-46-1045-7
104. POPA, M. Statistici multivariate aplicate în psihologie. Iași: Polirom, 2010. 358 p. ISBN 978-973-46-1794-4
105. POPOVICI, A. Capacități cognitive – un model taxonomic. https://www.researchgate.net/profile/Anca-Popovici-2/publication/321397212_Capacitati_cognitive-un_model_

- taxonomic/links/5a206b30a6fdcccd30e01628/ Capacitati-cognitive-un-model-taxonomic.pdf (accesat 04.11.2021)
106. RACU, IG., RACU, IU. Psihologia dezvoltării. Chișinău: UPS „Ion Creangă” 2013 p. ISBN 978-9975-71-478-5
107. RACU, J., **SANDULEAC, S.** Principii ce stau la baza formării gândirii științifice. In: *Psihologie. Pedagogie Specială. Asistență Socială*. 2011, nr. 24, pp. 26-35. ISSN 1857-0224. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/15114
108. RADU, I. Strategii metacognitive în procesul învățării la elevi. În: „Studii de pedagogie aplicată” (coord. Ionescu M., Radu I., Salade D.), Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2000. 232 p.
109. ROCO, M. Creativitatea și inteligența emoțională. Iași: Polirom, 2004. 248 p. ISBN 973-683-654-1
110. ROMIȚĂ, B. IU. Instruirea școlară. Perspective teoretice și aplicative (Ediția a II-a revăzută și adăugită). Iași: Polirom. 2008. 220 p. ISBN 978-973-46-1151-5
111. ROȘCA, AL. Creativitatea. București: Enciclopedică Română, 1972. 143 p.
112. RUSS, J. Metodele în filosofie, 1999. București: Ed. Univers pedagogic. 1999. 286 p. ISBN 973-9436-14-6
113. **SANDULEAC, S.** Constituent elements of scientific thinking development of future teachers. In: International conference on theory and practice in science education “Multidisciplinary perspectives on science teaching and learning”, April 25, 2024. Chișinău. pp. 52-67. ISBN 978-9975-46-933-3
114. **SANDULEAC, S.** Demersuri metacognitive practice în contextul dezvoltării gândirii științifice la studenții-pedagogi: secvențe experimentale. In: *Revista Didactica Pro..., revistă de teorie și practică educațională*. 2024, nr. 1-2(143-144), pp. 7-10. ISSN 1810-6455. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10719394>
115. **SANDULEAC, S.** Development of scientific thinking in contemporary university education: an amplified analysis. *Bulletin of the Transilvania University of Brașov*. Series VII: Social Sciences, Law. Vol. 17(66) No. 1 – 2024. <https://doi.org/10.31926/but.ssl.2024.17.66.1.8>
116. **SANDULEAC, S.** Epistemological constants in the development of scientific thinking from the perspective of the professionalization of teaching staff. *4th International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies (ISSRIS 24)*. 13-16 March 2024. Turkey. pp. 327-332. ISBN 978-625-94317-1-0

117. **SANDULEAC, S.** Factori și condiții în dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi prin prisma eficientizării procesului educațional. (Sesiune plenară). In: *Practici naționale și internaționale de profesionalizare a cadrelor didactice în contextul provocărilor societale*. Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională din 17 noiembrie 2021. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”. Ch., 2021. pp. 80-93. ISBN 978-9975-46-567-0
118. **SANDULEAC, S.** Formarea gândirii științifice la cadrele didactice în contextul reformelor educaționale. În: *Școala modernă: provocări și oportunități*. Ch: S.n., 2015 (Institutul de Științe ale Educației). pp. 429-432. ISBN 978-9975-48-100-7.
119. **SANDULEAC, S.** Formarea gândirii științifice la studenții din învățământul universitar. Red. șt. Racu Jana. (Monografie). Chișinău. Ed. Garomont Studio. 2017. 231 p. ISBN: 978-9975-136-61-7 In: https://ibn.idsi.md/ro/book_view/198 (accesat 20.04.2023)
120. **SANDULEAC, S.** Formarea gândirii științifice la tinerii cercetători din perspectivă interdisciplinară. In: *Psihologie*, 2011, nr 3, pp. 75-77 ISSN 1857-2502
121. **SANDULEAC, S.** Gândirea critică în contextul dezvoltării metacogniției și eficientizării gândirii științifice în cadrul formării inițiale. In: *SIMPOZIONUL NAȚIONAL CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ KREATIKON: CREATIVITATE-FORMARE-PERFORMANȚĂ*. „Creativitate și inovare – premise ale excelenței în educație”. Ediția a XIX-a din 28 martie - 30 martie 2024 Iași. pp. 74-79. ISSN 2068 – 1372
122. **SANDULEAC, S.** Gândirea științifică – concept fundamental în profesionalizarea cadrelor didactice. In: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice*. Chișinău: 2021 (CEP UPS "Ion Creangă"). pp. 9-15 DOI: 10.46728/c.18-06-2021.p9-15 ISBN 978-9975-46-541-0
123. **SANDULEAC, S.** Gândirea științifică ca fundament teoretico-aplicativ în formarea continuă a pedagogilor în era digitală. In: *Probleme ale științelor socio-umanistice și modernizării învățământului*. Seria 22, Vol.1, 8-9 octombrie 2020, Chișinău: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, 2020, pp. 118-123. ISBN 978-9975-46-450-5.
124. **SANDULEAC, S.** Gândirea științifică în științele reale și umanistice. In: *Revista Acta et Commentationes, Sciences of Education*, nr. 3(29), 2022. p.71-80 <https://doi.org/10.36120/2587-3636.v3i29.71-80> ISSN 1857-0623
125. **SANDULEAC, S.** Ghid pentru formarea gândirii științifice. Chișinău: Garomont Studio. 2017. 222 p. ISBN 978-9975-136-60-0

126. **SANDULEAC, S.** Modelarea gândirii științifice a elevilor în activitățile educaționale. In: IMPOZIONUL NAȚIONAL CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ KREATIKON: CREATIVITATE-FORMARE-PERFORMANȚĂ. „Creativitate și inovare – premise ale excelenței în educație”. Ediția a XVIII-a din 30 martie - 1 aprilie 2023 Iași. pp. 72-77. ISSN 2068 - 1372
127. **SANDULEAC, S.** Noi abordări ale gândirii științifice. In: *Probleme ale științelor socioumanistice și modernizării învățământului*. Seria 19, Vol.1, 24 martie 2017, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, 2017, pp. 4-13. ISBN 978-9975-46-333-1 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/71417
128. **SANDULEAC, S.** Perspectivele dezvoltării gândirii științifice la elevi în școala contemporană (Sesiune plenară). În: *Asistența psihologică la etapa contemporană: realități și perspective*. Conferință științifică națională cu participare internațională din 23 octombrie 2023. Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți. p. 16-20. ISBN 978-9975-50-314-3
129. **SANDULEAC, S.** Cunoștințele declarative, factuale și conceptuale în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice. *Revista de Psihologie. Academia Română*. nr. 3/2024 pp. 217-227. ISSN 0034-8759
130. **SANDULEAC, S.** Teoria și metodologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă). Monografie. Chișinău: Lexon-Prim. 2024. 441 p. ISBN 978-9975-172-86-8
131. **SANDULEAC, S.** Procesul de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice în contextul realităților secolului XXI. In: *Știință, educație, cultură* . Vol. 2. 2023. Comrat. pp. 19-22. ISBN 978-9975-83-254-0. 978-9975-83-256-4. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/179702
132. **SANDULEAC, S.** Procesul de supervizare a pedagogilor din perspectiva dezvoltării gândirii științifice. In: *Vector European*. 2023, nr. 2, pp. 176-179. ISSN 2345-1106. DOI: <https://doi.org/10.52507/2345-1106.2023-2.33>
133. **SANDULEAC, S.** Rolul gândirii științifice în asigurarea competenței de securizare psihopedagogică a elevilor din partea cadrelor didactice. (Sesiune plenară) In: *Aspecte psihosociale ale securității psihologice și manifestările ei în plan social la copii*. Materialele conferinței științifice internaționale din 29 octombrie 2021 / coord. șt: Sanduleac Sergiu; Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”. Ch., CEP UPS „Ion Creangă”, 2021. pp. 6-11. ISBN 978-9975-46-564-9 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/154083

134. **SANDULEAC, S.** Rolul gândirii științifice în menținerea familiei armonioase. In: *Familia – factor existențial de promovare a valorilor etern-umane*. Ediția a 3-a. 2023. Chișinău. pp. 62-70. ISBN (pdf) 978-9975-46-803-9. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/203272
135. **SANDULEAC, S.** Rolul metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice. In: *Univers Pedagogic*. 2023, nr. 4(80), pp. 53-62. ISSN 1811-5470. DOI: <https://doi.org/10.52387/1811-5470.2023.4.08>
136. **SANDULEAC, S.** Rolul științelor neurobiologice în formarea gândirii științifice. In: *Psihologie, revista științifico-practică*. 2022, nr. 2(41), pp. 51-60. ISSN 1857-2502. <https://www.doi.org/10.46728/pspj.2022.v41.i2.p51-60>
137. **SANDULEAC, S.** Securizarea psihologică a elevilor prin exercitarea modelării versus formării gândirii științifice. In: *Securitatea psihologică la copii în perioadă de criză*. 2023. Chișinău. pp. 109-113. ISBN 978-9975-46-824-4. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/196302
138. **SANDULEAC, S.** Tehnologii educaționale de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la pedagogi. *Revista Moldoscopie*. 2023, nr. 1(98), pp. 113-121. ISSN 1812-2566. DOI: [https://doi.org/10.52388/1812-2566.2023.1\(98\).09](https://doi.org/10.52388/1812-2566.2023.1(98).09)
139. **SANDULEAC, S.** The level of professional skills of pedagogues in the context of the development of scientific thinking. *Journal Plus Education*. Online. 21 March 2024. Vol. 35, no. 1, p. 26-49. <https://www.uav.ro/jour/index.php/jpe/article/view/1963> DOI: 10.24250/jpe/1/2024/SS/
140. **SANDULEAC, S.** The stages of development of scientific thinking – reality or fiction. In: *Preocupări contemporane ale științelor socio-umane*. Ediția 8. 2017. Chișinău, 2018. pp. 65-67. ISBN 978-9975-3168-9-7. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/96217
141. **SANDULEAC, S.** Tranziția de la actul de gândire științifică la actul de gândire practică. În: *Știință, educație, cultură*, V. I. p. 243-245 Comrat, 2017. ISBN 978-9975-83-040-9
142. **SANDULEAC, S.** Trăsăturile de personalitate ale unui bun gânditor științific. In: *Psihologie. Pedagogie specială. Asistență socială*, 2010, nr 1 (19), pp. 40-45
143. **SANDULEAC, S., CUZNEȚOV, L.** Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 151 p. ISBN 978-9975-3000-9-4
144. **SANDULEAC, S., STRATULAT, T.** Valorificarea competențelor emoționale și a gândirii științifice în procesul creației artistico-plastice. În: *Probleme ale științelor socio-umanistice și modernizării învățământului*. conf. st. anuală. Materialele conferinței

- științifice anuale a profesorilor și cercetătorilor. Chișinău. UPS "Ion Creangă" 2016. p. 89-94 ISBN 978-9975-46-293-8
- 145.SAVA, F., MARICUȚOIU, L. P. PowerStaTim 1.0 – un nou program statistic de calcul a mărimii efectului și a puterii statistice. In: <https://www.hrp-journal.com/index.php/pru/article/download/352/347> (accesat 20.05.2023)
 - 146.SAVVA, M. Specificul structurii personalității cadrului didactic: abordări teoretice. In: *Studia Universitatis Moldaviae*, 2018, nr.5(115) p.67-76 ISSN 1857-2103 ISSN online 2345-1025
 - 147.SĂLĂVĂSTRU, D. Metacogniția – o provocare a psihologiei cognitive la adresa practicii educaționale. *Annals of the „Alexandru Ioan Cuza” University, Psychology Series, Volume 26, 2017. pp. 5-15* In: <https://www.psih.uaic.ro/anale-psi/wp-content/uploads/sites/10/2021/01/2.-Metacogni%C5%A3ia-o-provocare-a-psihologiei-cognitive-la-adresa-practicii-educationale.pdf> (accesat 24.07.2022)
 - 148.SĂLĂVĂSTRU, D. Psihologia învățării. Teorii și aplicații educaționale. Iași: Polirom. 2009. 228 p. ISBN 978-973-46-15-25-4
 - 149.Scala Likert: ce este și cum se folosește? In: <https://www.greelane.com/ro/%C8%99tiin%C8%9B%C4%83-tehnologie-math/stiinte-sociale/likert-scale-4685788> (accesat 25.07.2022)
 - 150.SCLIFOS, L. Repere psihopedagogice ale competenței investigaționale: Autoref. tezei dr. ped. Chișinău 2007. 28 p.
 - 151.SELYE, H. De la vis la descoperire. București: Medicală, 1968. 454 p.
 - 152.SKINNER, B. F. Revoluția științifică a învățământului. București: Editura didactică și pedagogică. 1971. 224 p.
 - 153.STAMATIN, O. Interrelația dintre nivelul dezvoltării coeziunii grupurilor școlare de preadolescenți și nivelul violenței la elevii de această vârstă. In: *Aspecte psiho-sociale în protecția copilului și familiei de violență*. Chișinău, 2017 pp. 431-441
 - 154.STEIN, S., BOOK, H. E. Forța inteligenței emoționale. Inteligența emoțională și succesul vostru. București: Allfa, 2003. 277 p.
 - 155.Strategia Europeană a Republicii Moldova In: <https://ipp.md/old/print.php?l=ro&idc=171&id=256> (accesat 30.10.2023)
 - 156.ȘLEAHTIȚCHI, M. Arborele cauzal al didactogeniei. Ramificația *SER*. În: *Akados: Revistă de știință, inovare, cultură și artă*, 2021, nr.2 (61), pp. 141-149 ISSN 1857 – 0461, E-ISSN 2587-3687 http://akados.asm.md/files/Akados_2_2021_web_21_august_0.pdf

- 157.ŞLEAHTIŢCHI, M. Thêmata, gândirea ştiinţifică şi reprezentarea socială. In: *Revista de Ştiinţă, Inovare, Cultură şi Artă „Akademos”*, 2018, nr. 1(48), pp. 128-131. ISSN 1857-0461
- 158.TARABEIH, M. Profesionalismul şi gândirea profesională în contextul activităţii profesionale In: *Intertext*. 2016, nr. 3-4(39-40), pp. 237-245. ISSN 1857-3711
- 159.Teoria cunoaşterii ştiinţifice. Coord. Ştefan Georgescu, Mircea Flonta, Ilie Pârvu. Bucureşti: Editura Academiei R.S.R., 1982. 475 p.
- 160.ULRICH, C. Învăţarea prin proiecte. Ghid pentru profesori. Iaşi: Polirom. 2016. 276 p. ISBN 978-973-46-6396-5
- 161.VICOL, N. et. al. Viziune reconceptualizatoare asupra traseului de profesionalizare a cadrelor didactice. In: *Dimensionarea societală şi psiho-pedagogică în referenţierea traseului de profesionalizare a cadrelor didactice în procesul formării continue*. Chişinău: Institutul de Ştiinţe ale Educaţiei, Print-Caro, 2021. 200 p. ISBN 978-9975-48-194-6
https://ise.md/uploads/files/1640846477_vicol_dimensionareacop.pdf
- 162.ZLATE, M. Eul şi personalitatea. Bucureşti: Trei, 2002. 274 p. ISBN 973-8291-30-5
- 163.ZLATE, M. Psihologia mecanismelor cognitive. Ed. A II-a. Iaşi: Polirom, 1999. 528 p. ISBN 973-683-278-3
- 164.Алгоритмы решения изобретательских задач – АРИЗ. In: <https://4brain.ru/triz/ariz.php> (accesat 24.06.2022)
- 165.БАЕВА, И.А. Психологическая безопасность в образовании: Монография. СПб.: Издательство «СОЮЗ», 2002. 271 с. ISBN 5-94033-148-3
- 166.БРИТТ, А. Нейробиология роста. Как запрограммировать свой мозг на обучение новым навыкам. Минск: Попурри, 2020. 336 с. ISBN 978-985-15-4699-8.
- 167.БРУШЛИНСКИЙ, А.В. Психология мышления и проблемное обучение. Москва: Знание, 1983. 96 с.
- 168.ВАЛИУЛЛИНА, Г. Г. Возрастно-половые особенности развития профессионального мышления студентов. Автореф. диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук. Астрахань, 2007. 28 с.
- 169.ВАЛИУЛЛИНА, Г.Г. Методы диагностики профессионального мышления студентов. <http://psystudy.ru/index.php/num/2013v6n27/783-valiullina27.html> (просмотрено 10.07.2014).
- 170.ВЫГОТСКИЙ, Л.С. Мышление и речь. Собр. соч. Москва: Педагогика, 1982. Т. - 2. с. 5-361.

171. ГЕРШУНСКИЙ, Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. М.: Педагогика, 1987. 264 с.
172. ГЕССЕН, С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. Москва: Школа – Пресс. 1995. 448 с. ISBN: 5-88527-082-1 In: <https://lib.agu.site/upload/iblock/ba3/Basics%20of%20pedagogy.%20Introduction%20to%20Applied%20Philosophy.pdf> (accessed 27.08.2021)
173. ГИЛЬМАШИНА, С.И., ВИЛЬКЕЕВ, Д.В. Профессиональное мышление учителя: научно-педагогический аспект. Психологическая наука и образование. 2004. Том 9. № 2. с. 67–75. ISSN 1814-2052 / 2311-7273 (online) In: https://psyjournals.ru/files/1157/psyedu_2004_n2_Gilmanshina.pdf
174. ГОРБОВ, С.Ф. Виды и функции модели в учебной деятельности школьников. In: Психологическая наука и образование. 2000. № 2. с. 96–110. ISSN 1814-2052
175. ДАНЕЛЯН, Т.Я. Формальные методы экспертных оценок. Статистика и экономика. 2015. №1. In: <https://cyberleninka.ru/article/n/formalnye-metody-ekspertnyh-otsenok> (дата обращения: 24.07.2022)
176. ДУБРОВИНА, И., ПРИХОЖАН, А., ЗАЦЕПИН, В. Хрестоматия «Возрастная и педагогическая психология» In: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/hrestomatia/33.php (accessed 01.04.2018)
177. КАПЦОВ, А. В., КОЛЕСНИКОВА, Е. И. *Типологические особенности студентов с аналитическим и холистическим стилями мышления*. In: *Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Психология*. 2014. №2 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologicheskie-osobennosti-studentov-s-analiticheskim-i-holisticheskim-stilyami-myshleniya> (дата обращения: 07.07.2022)
178. КРАЕВСКИЙ, В.В. Методология педагогики: Пособие для педагогов-исследователей/ В.В. Краевский. Чебоксары: Изд-во Чуваш, ун-та, 2001. 244 с.
179. КУНИЦКАЯ, Ю.И. Основы педагогического профессионализма: учеб.-метод. пособие / Ю.И. Куницкая, Т.А. Бабкина. Гродно: ГрГУ, 2007. с. 116–118.
180. КУРПАТОВ, А. Мышление. Системное исследование. Москва: Изд. Дом «Нева», 2022. 672 с. ISBN 978-5-907412-16-3
181. ЛЕВИ-БРЮЛЬ, Л. Сверхъестественное в первобытном мышлении. М.: Педагогика-Пресс, 1994. 608 с. ISBN 5-7155-0701-4
182. ЛЕОНТЬЕВ, А.Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. Т. I. М.: Педагогика, 1983. 392 с., ил. (Труды д. чл. и чл.-кор. АПН СССР).

- 183.ЛОКАЛОВА Н.П. Предмет психологии и специфика профессионального мышления психологов. В: Вопросы психологии, 2004, нр 5, с. 93-95.
- 184.МАКЛАКОВ, А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. Санкт-Петербург: Питер 2012 582 с.
- 185.МАЛЬЦЕВА, Н.Н. Стил ь научного мышления как культурологический концепт. In: Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 8-2. с. 84-85; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=5893> (дата обращения: 11.03.2021).
- 186.МАХМУТОВ, М. Проблемное обучение: Основные вопросы теории. Москва: Педагогика, 1975. 364 с.
- 187.МИХАЙЛОВА, Н.С. Основы самообразовательной деятельности. Пособие по курсу «Технологии и техники самообразовательной деятельности» для слушателей переподготовки специальности 1-08 01 71 – Педагогическая деятельность специалистов. Гродно. ГрГУ. 2011. In: https://ebooks.grsu.by/book_mihailova/2011-02-14-11-20-31.html (accessat 19.02.2023)
- 188.НАРАНХО, К. Энеа-типологические структуры личности: Самоанализ для ищущего, Воронеж: НПО «МОДЭК», 1995. -224 с. ISBN 5-87224-081-3
- 189.НАСЛЕДОВ, А. Характеристики IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013. 416 с. ISBN 978-5-496-00107-6
- 190.Научное мышление - прививка от невежества. <https://newtonew.com/science/science-thinking-for-schoolchildren> (vizitat 01.04.2018)
- 191.Новейший философский словарь. Стил ь научного мышления [Электронный ресурс]. http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_new_philosophy/1167/СТИЛЬ (дата последнего обращения 28.02.2021).
- 192.ОКОНЬ, В. Основы проблемного обучения. Москва: Просвещение, 1968. 208 с.
- 193.ОРЛОВ, А.И. Экспертные оценки: учебное пособие. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 57 с. ISBN 978-5-4497-1420-6. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/117053.html> (дата обращения: 16.07.2023). Режим доступа: для авторизир. пользователей. DOI: <https://doi.org/10.23682/117053>
- 194.ПАНФИЛОВА, А. П. Игровое моделирование в деятельности педагога: учебник для студ. проф. учеб. Заведений. Москва: Изд-й центр «Академия», 2008. 368 с. ISBN 978-5-7695-5015-7

195. ПЕНЬКОВ, В.Е. Преодоление полемики эволюционизма и креационизма в современной культуре. In: Дискуссия. 2013. № 2 (32). с. 25-27.
<https://cyberleninka.ru/article/n/preodolenie-polemiki-evolyutsionizma-i-kreatsionizma-v-sovremennoy-kulture>
196. ПЕТРОВ, В. Алгоритм решения изобретательских задач. Тель - Авив. 1999. 256 с. ISBN 965-7127-00-9. In: <https://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/ariz.pdf> (accessat 24.06.2022)
197. ПЕТРОВ, В., АБРАМОВ, О. АРИЗ-85-В. Алгоритм решения изобретательских задач. Задачник. 2018. ISBN 978-5-4496-0190-2
198. ПИАЖЕ, Ж. Психология интеллекта. Электронный ресурс: Пер.с англ.и фр. / Пиаже Жан. СПб.: Питер, 2003. 192 с.
199. ПОДДЬЯКОВ, А.Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. М.: Эребус; Издание 3-е, испр. и доп. 2006. 372 с.
200. ПУШКАРЬ, А.И. ПОТРАШКОВА, Л.В. Основы научных исследований и организация научно-исследовательской деятельности. Учебное пособие. Харьков, ХНЭУ, 2009. 306 с. In: https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/Aspirantura_Posibnyk_Metodologiya-ta-organizatsiya-naukovyh-doslidzhen.pdf (accessat 29.07.2021)
201. РАКИТОВ, А. Принципы научного мышления. Москва: Изд. Политической литературы, 1975. 143 с.
202. РАКУ, Ж. Специфика методологии изучения адаптации школьников в современном образовательном пространстве. In: *Univers Pedagogic*, 2022, nr. 2(74), pp. 69-74. ISSN 1811-5470. DOI: <https://doi.org/10.52387/1811-5470.2022.2.10>
203. РАКУ, Ж., МУЛЬКО, Ю. Динамика развития активности, инициативности и самостоятельности у ребенка в дошкольном возрасте. In: *Cadrul didactic – promotor al politicilor educaționale*, Ed. 1, 11-12 octombrie 2019, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Institutul de Științe ale Educației, 2019, pp. 429-434. ISBN 978-9975-48-156-4
204. РУБИНШТЕЙН, С.Л. О природе мышления и его составе. Москва: АСТ. Астрель, 2008. с. 111-116.
205. РУБИНШТЕЙН, С.Л. Основы общей психологии. Санкт-Петербург: Питер, 2002. 720 с. ISBN 5-314-00016-4 http://yanko.lib.ru/books/psycho/rubinshteyn=osnovu_obzhey_psc.pdf
206. РУБИНШТЕЙН, С.Л. Основы психологии. Москва: 1935. 496 с.
207. РУБИНШТЕЙН, С.Л. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика, 1976. 416 с.

208. СЕНЬКО, Ю.В. Формирование научного стиля мышления учащихся. Москва: Знание, 1986. 79 с.
209. СМОЛЯНИНОВА, О.Г. Кейс - метод обучения студентов. [Online] In: <http://ipps.sfu-kras.ru/sites/ipps.institute.sfu-kras.ru/files/publications/57.pdf> [2018-04-28]
210. СТЕФАНЕНКО, Т.Г. Этнопсихология: Учебник для вузов. 4-е изд., испр. и доп. М.: Аспект Пресс, 2009. 368 с. ISBN 978-5-7567-0414-3
211. ТЕПЛОВ, Е.М. Ум полководца. Москва: Педагогика, 1990. 203 с. ISBN 5-7155-0254-3
212. ФЛЕМИНГ, С.М. Метамышление. Как нейронауки помогают нам понять себя. Москва: Индивидуум. 2023. 288 с. ISBN 978-5-6048294-1-7
213. ЧЕРНИГОВКАЯ, Т. Как научить мозг учиться. Лондон: Лекторий «Прямая Речь», 2017. ISBN 978-5-535-5582-7
214. ШАБШАЙ, Г., ШАБШАЙ, Е. Типы тела - типы мышления. Думай о стиле URGRADE. Стратегии гениальности. Сан-Петербург: Изд. группа Весь, 2017. 559 с.
215. ШАКИРОВА, Д. М. Технология формирования критического мышления старшеклассников и студентов. In: Педагогика, 2006, nr. 9, с. 72-77.
216. ШАМСУТДИНОВА, Р. Г., ШУВАЛОВА Е.М. Дидактические условия формирования профессионального мышления у студентов-историков: Монография. Казань: Казанский университет, 2016. 136 с. УДК 378.14 ББК 74.58
217. Экспертная оценка. In: https://www.marketch.ru/marketing_dictionary/je/ekspertnaya_otsenka/ (accesat 24.07.2022)
218. ЭЛЬКОНИН, Д.Б. Избранные психологические труды. Москва: Педагогика, 1989. 560 с. ISBN 5-7155-0035-4
219. 2019 Innovation Scoreboards: The innovation performance of the EU and its regions is increasing. In: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_2991 (accesat 07.02.2021)
220. Adnan Sarkar. Here's Why Innovation is the Key to Success of Any Business. In: <https://www.entrepreneur.com/article/319397> (accesat 28.04.2020)
221. ADNAN, S. Here's Why Innovation is the Key to Success of Any Business. September 2018. In: <https://www.entrepreneur.com/article/319397> (accesat 10.02.2020)
222. AJAYI, V. Scientific Literacy. Benue State University, Makurdi. 2018. In: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13345.92009> (accesat 25.09.2020)

- 223.ALEXANDER, P. A. A model of domain learning: Reinterpreting expertise as a multidimensional, multistage process. In D. Y. Dai & R. J. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 2004. pp. 273–298
- 224.ALEXANDER, P. A., JETTON, T. L., KULIKOWICH, J. M. Interrelationship of knowledge, interest, and recall: Assessing a model of domain learning. *Journal of Educational Psychology*, 87, 1995. pp. 559-575. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.87.4.559>
- 225.American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). Project 2061: Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press. <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php?chapter=1> (accesat 07.02.2022)
- 226.ANAND RAO. Five types of thinking for a high performing data scientist. In: <https://towardsdatascience.com/five-types-of-thinking-for-a-high-performing-data-scientist-8ab70d70c23b> (vizitat 29.06.2021)
- 227.ANDERMAN, ERIC, M., SINATRA, GALE, M. The Challenges of Teaching and Learning about Science in the 21st Century: Exploring the Abilities and Constraints of Adolescent Learners. [Online] Available: https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_072608.pdf [2018-04-28]
- 228.ANDERSON, L. W., KRATHWOHL, D.R., et al. A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group) 336 p. ISBN 978-0801319037
- 229.ANTONESEI, L. (coord), POPA N. L., LABĂR A. V. Ghid pentru cercetarea educației. Iași: Polirom. 2009. ISBN 978-973-46-1279-6
- 230.ARMSTRONG, P. Bloom's Taxonomy. Vanderbilt University Center for Teaching. 2010. In: <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy> (accesat 29.08.2021)
- 231.BAO, L., CAI, T., KOENIG, K., FANG, K., HAN, J., WANG, J., WU, N. Learning and scientific reasoning. *Science*, 2009. 323 (5914), pp.586-587.
- 232.BEZEMER, J., JEWITT, C. Social Semiotics. In: *Handbook of Pragmatics: 2009 Installment*. Jan-Ola Östman, Jef Verschueren and ElineVersluys (eds). Amsterdam: John Benjamins (16) (PDF) Social Semiotics. 2009. 1-9 p. Available from: https://www.researchgate.net/publication/286459229_Social_Semiotics [accessed Sep 06 2023].

233. BLAIR, C. How similar are fluid cognition and general intelligence? A developmental neuroscience perspective on fluid cognition as an aspect of human cognitive ability. *Behavioral and Brain Sciences*, 2006. 29(2), p. 109-125. doi:10.1017/S0140525X06009034
234. BROAD, C.D. Scientific thought. In: <http://www.stafforini.com/broad/Broad%20-%20Scientific%20thought.pdf> (accesat 28.04.2020)
235. BROOKHART, S.M. How to assess higher-order thinking skills in your classroom. Alexandria, VA: (ASCD) Association for Supervision and Curriculum Development. 2010. In: <https://eric.ed.gov/?id=ED512044> (accesat 20.10.2020)
236. BRUNER, J. The Process of Education. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1960. 93 p.
237. BUSH, MA. Psycho-analysis and Scientific Creativity in Bernice T. Eidusson et Linda Beckmann (ed), *Science as a Career Choice*, N. Y., Russel Sage Fond. 1973, pp. 243-257
238. BYBEE, R. Scientific Literacy. In: Gunstone R. (eds) *Encyclopedia of Science Education*. Springer, Dordrecht. 2015. In: https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_178 (accesat 25.09.2020)
239. CADLE, C.R. A completion mindset: Bridging the gap between creative thinking and creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, [s. l.], v. 9, n. 2, Creativity and Education, p. 172–177, 2015. DOI 10.1037/aca0000019. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=pdh&AN=2015-21002-007&site=ehost-live>. Acesso em: 13 mar. 2022. ISSN 1931-390X (Electronic)
240. CHAKRADHARA, SI, ARUNDHATHI, BAI C. A study of scientific attitude and science interest of secondary school students in Prakasam District, Andhra Pradesh. In: *Paripex - Indian Journal of research* Volume-6, Issue-10 October-2017 pp. 11-13.
241. CHIRIȚĂ, A. Curs de neuropsihologie. Universitatea din București. 63 p. In: https://www.academia.edu/6055462/CURS_DE_NEUROPSIHOLOGIE (accesat 22.02.2024)
242. COPPLE, C., BREDEKAMP, S. *Developmentally appropriate practice in early childhood programs*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children. 2009. <https://www.simplypsychology.org/constructivism.html>
243. CORLU S., CAPRARO, M., ROBERT M, CAPRARO, MARY. M. Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation. In: *Education and Science* 2014, Vol. 39, No 171 pp.74-85 In: <http://repository.bilkent.edu.tr/bitstream/handle/11693/13203/7283.pdf> (accesat 10.02.2020)

- 244.CORLU, S. CAPRARO, R.M. CAPRARO, M.M. In: Education and Science 2014. Vol. 39, No 171. pp. 74-85.
- 245.CORSINI, R. The Dictionary of Psychology, SUA: Routledge. 2002. 1176 p. ISBN 9781315781501
- 246.CRAIK, FERGUS, I.M., LOCKHART, ROBERT. S. Levels of processing: A framework for memory research,Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, Volume 11, Issue 6, 1972,pp. 671-684, ISSN 0022-5371, [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- 247.DAWSON, C. Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980, International Journal of Science Education, 22 (6), 2000. p. 557-570. <https://doi.org/10.1080/095006900289660>
- 248.DAWSON, V., CARSON, K. Introducing Argumentation About Climate Change Socioscientific Issues in a Disadvantaged School. Research in science education, 2018. pp. 1-21. doi: 10.1007/s11165-018-9715-x
- 249.DE BOER, G. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 2000. pp. 582 -601
- 250.DEBROY, A. What is STREAM Education & Why is It Gaining Popularity? In: <https://edtechreview.in/trends-insights/insights/2968-what-is-stream-education>. Published Oct 7, 2017 (accesat 26.01.2023)
- 251.DECL, E. L. ŞI RYAN, R. M. Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. New York, NY: Plenum Press. 1985. 371 p. ISBN 978-1-4899-2271-7
- 252.DEMIREL, M, GÜCÜM, B. Scientific thinking skills of prospective teachers. 1st International Conference on Education and New Learning Technologies 6-8 July, 2009. Barcelona. p. 3834-3844.
- 253.DEWEY, J. How we think. New York: Mineola. Dover Publications, 1997. 240 p. ISBN 978-0486298955
- 254.DEWEY, J. Interest and effort in Education. In John Dewey: The middle works. Carbondale & Edwardsville: Southern Illinois University Press. 1913. 438 p.
- 255.DIMOVA, Y., KALINA KAMARSKA, K. Rediscovering John Dewey's model of learning through reflective inquiry. Problems of education in the 21st Century Volume 63, 2015. pp. 29-39 [Online] In: http://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/vol63/29-39.Dimova_Vol.63.pdf [2018-04-28]
- 256.DOWD, JE, THOMPSON, RJ JR, SCHIFF, LA, REYNOLDS, JA. Understanding the Complex Relationship between Critical Thinking and Science Reasoning among

- Undergraduate Thesis Writers. CBE Life Sci Educ. 2018 Spring;17(1):ar4. doi: 10.1187/cbe.17-03-0052. PMID: 29326103; PMCID: PMC6007780.
- 257.DRISCOLL, M. *Psychology of Learning for Instruction* (version 2nd ed). 2nd ed. Boston: Allyn and Bacon. 2000. <http://books.google.com/books?id=fTydAAAAMAAJ>.
- 258.DUNBAR, K., KLAHR, D. Scientific thinking and Reasoning In: https://www.researchgate.net/profile/Kevin_Dunbar2/publication/232242213_Scientific_Thinking/links/0fcfd507c2ddce1afb000000/Scientific-Thinking.pdf?origin=publication_detail pp. 611-628.
- 259.Encyclopedia Britanica. Solipsism. In: <https://www.britannica.com/topic/solipsism> (22.04.2024)
- 260.ETEOKLEOUS, N. Designing, Constructing, and Programming Robots for Learning. University of Nicosia, Cyprus. DOI: 10.4018/978-1-7998-7443-0, ISBN13: 9781799874430. In: <https://www.igi-global.com/dictionary/constructionism/5455>
- 261.European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, *Science education for responsible citizenship: report to the European Commission of the expert group on science education*, Publications Office, 2015, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/13004> (accesat 08.02.2022)
- 262.FAYE, J. The nature of scientific thinking. Palgrave Macmillan, London, 2014. 333 p. DOI 10.1057/9781137389831
- 263.FEIST, G.J. A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*. 1998. 2(4), p. 290-309. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0204_5
- 264.FLAVELL, H. J. Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist Journal*. 1979. 34 (10). pp. 906-911 <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- 265.FLAVELL, JH. Perspectives on perspective taking. In H. Beilin & PB Pufall (Eds.), *The Jean Piaget symposium series. Piaget's theory: Prospects and possibilities* 1992. . 107-139
- 266.GREEN, S., SALKIND, N. Using SPSS for windows and macintosh: Analyzing and understanding data. Prentice Hall, Boston. 2011. 480 p. ISBN 978-0205020409
- 267.GROß-MLYNEK, L et. al. Cognitive Activation in a Close-Up View: Triggers of High Cognitive Activity in Students During Group Work Phases. *Front Educ*. 2022 May 31;7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.873340>

- 268.GUANGFU, Q., WENBO, H., WENXIU, J., JIANGBO, J. Application of Deep Learning-Based Integrated Trial-Error + Science, Technology, Reading/Writing, Engineer, Arts, Mathematics Teaching Mode in College Entrepreneurship Education. *Journal Frontiers in Psychology*. 12. 2021. pp. 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.739362>. ISSN=1664-1078
- 269.HACKLING, M. Preparing today's children for the workplace tomorrow: The critical role of STEM education. *International Journal of Innovations in Science and Mathematics Education*, 2015, 23(3), pp.59-62
- 270.HACKLING, M., MURCIA, K., IBRAHIM-DIDI, K. Teacher orchestration of multimodal resources to support the construction of an explanation in a Year 4 Astronomy topic. *Teaching Science*, 59(1). 2013.
- 271.HACKLING, M., SHERRIFF, B. Language-based reasoning in primary science. *Teaching Science*, 2015. 61(2), pp. 14-26.
- 272.HALL, B. TANDON, R. TREMBLAY, C. Strengthening Community University Research Partnerships: Global Perspectives; University of Victoria: Victoria, BC, Canada, 2015
- 273.HAMMANN, M.; PHAN, T.; EHMER, M.; GRIMM, T. Assessing pupils' skills in experimentation. *J. Biol. Educ.* 2008, 42, 66-72. <https://doi.org/10.1080/00219266.2008.9656113>
- 274.HAR, E. Contributions of cultural elements of modern science, scientific thinking skills, scientific thinking habits, to the culture of indigeous science. *Research journal of Applied Sciences* 11 (10): 2016. p. 985-991
- 275.HARRÉ, H. The principles of scientific thinking. London: Macmillan, 1970. 324 p.
- 276.HILGARD, E.R., BOWER, G.H. *Theories of Learning*. 3d ed. New York: Appleton-Century-Crofts; 1966. <http://books.google.com/books?id=-J2cAAAAMAAJ>. Accessed January 26 2023.
- 277.HOLTON, G. J. L'imagination scientifique. Paris: Gallimard 1981. 487 p.
- 278.HOOVER, K., DONOVAN, T. The elements of social scientific thinking. Boston: Wadsworth Pre-Press PMG 2011. 198 p.
- 279.How people learn: brain, mind, experience, and school. In: J. D. Bransford, A. L. Brown, & R. R. Cocking (Eds.). National Academy of Sciences – National Research council. Commission on behavioral and social sciences and education. Washington DC: National Academies Press.

- 280.HOWE, C. Scientific Thinking. In *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development* (eds S. Hupp and J. Jewell). 2019. doi:10.1002/9781119171492.wecad142
- 281.HUSEN, T. *The School in Question: Comparative Study of the School and Its Future in Western Societies*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press 1979. 196 p. ISBN13 9780198740858
- 282.HUSEN, T., NEVILLE-POSTLETHWAITE, TH. *The International Encyclopedia of Education*. Oxford: Pergamon Press. 1985. 864 p. ISBN 9780080349749
- 283.HYYTINEN, H., TOOM, A., POSTAREFF, L. Unraveling the complex relationship in critical thinking, approaches to learning and self-efficacy beliefs among first-year educational science students. *Learning and Individual Differences*, 67, 2018. pp. 132-142.
- 284.Introduction to SAS. UCLA: Statistical Consulting Group. from <https://stats.oarc.ucla.edu/sas/modules/introduction-to-the-features-of-sas/> (accessed August 22, 2021).
- 285.JACKSON, D.N., RUSHTON, J.P. *Scientific excellence: origins and assessment*. Newbury Park, Calif: Sage Publications; 1987. 381 p.
- 286.JIMENEZ-ALEIXANDRE, M., OTERO, J., SANTAMARIA, F., MAURIZ, B. *Resources for introducing argumentation and the use of evidence in science classrooms*. Spain: University of Santiago de Compostela Press. 2009. 49 p. ISBN 978-84-92764-22-8
- 287.JONASSEN, D.H. Toward a design theory of problem solving. *ETR&D* 48, 2000 pp. 63–85. <https://doi.org/10.1007/BF02300500>
- 288.KLAHR, D, ZIMMERMAN, C., et. all. Educational Interventions to Advance Children’s Scientific Thinking. *Science* 333 (6045): 2011. p. 971–75. doi:10.1126/science.1204528
- 289.KLAHR, D. *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. MIT press. 2000. 255 p.
- 290.KLAHR, D. *Scientific Discovery as Problem Solving. Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery Processes*. Klahr D. Cambridge, The MIT Press. 2000.
- 291.KLAHR, D., LI, JU. *The Psychology of Scientific Thinking: Implications for Science Teaching and Learning. Teaching Science in the 21st Century*. National Science Teachers Association and National Science Educational Leadership Association. NSTA Press. 2006. https://www.researchgate.net/publication/228379207_The_psychology_of_scientific_thinking_Implications_for_science_teaching_and_learning
- 292.KLAHR, D., CARVER, S.M. Scientific thinking about scientific thinking. *Monogr. Soc. Res. Child Dev.* 1995, 60, pp.137–151. [Google Scholar] [CrossRef]

- 293.KLEIN, J.T. Integrative Learning and Interdisciplinary Studies. Peer Review, 7, 2005. 8-10. In: <https://my.queens.edu/gened/Faculty%20documents/Integrative%20Learning%20Issue-peerReview%202005.pdf> (accesat 10.02.2022)
- 294.KNOWLES, M. The Adult Learner: A Neglected Species. Houston: Gulf Publishing Company. 1973. 207 p. ISBN 0-87201-005-8 In: <https://eric.ed.gov/?id=ED084368> (accesat 26.01.2023)
- 295.KNOWLES, M. The Modern Practice of Adult Education: From Pedagogy to Andragogy. Publisher. Cambridge Book Co. Michigan University. 1988. 400 p. ISBN 978-0842822138
- 296.KOLB, D. Experiential Learning: Experience As the Source of Learning and Development. Second edition Second ed. Pearson Education LTD 2015. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1600830>. Accessed 9 Jan. 2024.ISBN: 0132952610
- 297.KOLB, D. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Canada: Pearson Education. 2014. 416 p. ISBN 9780133892505
- 298.KOSLOWSKI, B. Theory and evidence: The development of scientific reasoning. Cambridge: MIT Press, 2008. 312 p. ISBN: 9780262512794 In: <https://mitpress.mit.edu/books/theory-and-evidence> (accesat 13.08.2021)
- 299.KOYUNCU, ILHAN, KILIÇ, ABDULLAH. The Use of Exploratory and Confirmatory Factor Analyses: A Document Analysis. TED EĞİTİM VE BİLİM. Vol 44. 2019. No 198. p. 361-388. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7665>.
- 300.KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. Theory into Practice, 2002, 41(4), pp. 212-218. doi: 10.2307/1477405 Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1477405> (vizitat 20.10.2020)
- 301.KRESS, G. Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication. London: Routledge. 2009. 232 p. ISBN 9780203970034 <https://doi.org/10.4324/9780203970034>
- 302.KUHN, D. What is scientific thinking and how does it develop? In U. Goswami (Ed.). Blackwell handbook of childhood cognitive development. Oxford: Blackwell Publishing. 2002. pp. 371–393 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470996652.ch17/summary>. (accesat 01.02.2017)
- 303.KUHN, D., CHENEY, R. The Development of Epistemological Understanding. Cognitive Development 15 (3): 2000. p. 309–28. doi:10.1016/S0885-2014(00)00030-7

304. KUHN, D., FRANKLIN, S. The second decade: What develops (and how). In (6th ed.). W. Damon, R. M. Lerner, D. Kuhn, & R. S. Siegler (Vol. Eds.), *Handbook of child psychology: Cognition, perception and languages: vol 2*, 2006 pp. 953–993
305. KUHN, TH. *The structure of Scientific Revolution*. Chicago: The University Press. 1970. 210 p. ISBN 0-226-45804-0
306. KYNIGOS, CHRONIS. Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design? In: 12th International Congress on Mathematical Education. 2015. 10.1007/978-3-319-17187-6_24. In: https://www.researchgate.net/publication/268005196_Constructionism_Theory_of_Learning_or_Theory_of_Design
307. LAYTON, D. The schooling of science in England, 1854–1939. In: MacLeod, R.M.; Collins, P.D.B. (eds.). *The parliament of science*. Northwood, England: Science Reviews. 1981. pp. 188–210. ISBN 978-0905927664. OCLC 8172024
308. LEGE Nr. 315 din 17-11-2022 pentru aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030”. In: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=134582&lang=ro
309. LEHRER, R., SCHAUBLE, L. Inventing data structures for representational purposes: Elementary grade students’ classifications models. *Mathematical thinking and learning*, 2000. 2(1-2), pp. 51-74. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0202_3 (accesat 29.08.2021)
310. LENAT, D. The Ubiquity of Discovery. *Artificial Intelligence* 9. 1978 pp. 257-285.
311. LI, J., KLAHR, D. The Psychology of Scientific Thinking: Implications for Science Teaching and Learning. In J. Rhoton & P. Shane (Eds.) *Teaching Science in the 21st Century*. National Science Teachers Association and National Science Education Leadership Association: NSTA Press. 2006 pp. 1-31 https://www.researchgate.net/publication/228379207_The_psychology_of_scientific_thinking_Implications_for_science_teaching_and_learning
312. LINSTONE, H., TUROFF, M. Introduction. In H. Linstone and M. Turoff (Eds.), *The Delphi Method: Techniques and Applications*. 2002. pp. 3-12. In: <http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook/>
313. MACHYNSKA, N., BOIKO, H. Andragogy – The science of adult education: theoretical aspects. *Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics*. Vol. 24, No. 1 2020. pp. 25-34. In: https://jiped.ub.ro/wp-content/uploads/2020/03/JIPED_24_1_2020_2.pdf (accesat 01.02.2023)

- 314.MAGNO, C. A Measure for Scientific Thinking. The International Journal of Educational and Psychological Assessment. December 2010, Vol. 6(1) pp. 71-86
https://www.researchgate.net/publication/277405386_A_Measure_for_Scientific_Thinking
- 315.MALCOM, SH., FEDER, M. Barriers and Opportunities for 2-Year and 4-Year STEM Degrees: Systemic Change to Support Students' Diverse Pathways. 202 p. ISBN 978-0-309-37357-9 | DOI: 10.17226/21739
- 316.MEISSNER, W. W. Internalization in psihoanalysis. New York. International Universities Press. 1981. 278 p. ISBN 9780823627264
- 317.MEJÍA, D., GONZALO, J. Establishing the Fundamentals of the TRIZ application to the development or improvement of SMEs Business Models. 2021. In:
<http://hdl.handle.net/1992/54182> (accesat22.02.2022)
- 318.MIHALACHE, S. A. How do We Live and what is the World We Live in Like? Some Possible Neuroscientific Evaluations on the Anthropology of the Spiritual Life in the Context of the Contemporary Society. Global Journal of Anthropology Research. 4. 2018. pp. 55-65. 10.15379/2410-2806.2017.04.02.04.
- 319.MORITZ, KR., VORHOLZER, A., NEHRING, A. Scientific Reasoning in Science Education: From Global Measures to Fine-Grained Descriptions of Students' Competencies. *Education Sciences* 12, no. 2: 2022. 97. <https://doi.org/10.3390/educsci12020097>
- 320.MURTONEN, M., & SALMENTO, H. Broadening the Theory of Scientific Thinking for Higher Education. In *Redefining Scientific Thinking for Higher Education*. Palgrave Macmillan. 2019. pp. 3-29.
- 321.NAGEL, E. Structure of Science. Problems in the Logic of Scientific Explanation, Hackett Publishing Co, Inc. 1979. 618 p. ISBN 978-0915144716
- 322.National Academies Press (US); 2016 May 18. 3, The Culture of Undergraduate STEM Education. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK368176/> (accesed 13.08.2023)
- 323.National Research Council. *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary*. Washington, DC: The National Academies Press. 2010. <https://doi.org/10.17226/12771>
- 324.National Science Foundation. Foundations Volume 2: A monograph for professionals in science, mathematics, and technology education. 2000. Retrieved from: <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/start.htm>.

325. NISBETT, RE., PENG, K., CHOI, I., NORENZAYAN, A. *Culture and systems of thought: holistic versus analytic cognition*. Psychological review. 2001 Apr;108(2):291.
326. OECD. (2013). PISA 2015 draft science framework. OECD. Retrieved from www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20 (accesat 20.10.2020)
327. OLIVER, K. M. Methods for developing constructivism learning on the web. *Educational Technology*, 40 (6), 2000
328. OSBORNE, J. Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology education*, 2007. 3(3), pp. 173 -184.
329. OSBORNE, J., ERDURAN, S., SIMON, S. Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 2004. 41(10), pp. 994-1020.
330. OSBORNE, J., SIMON, SH., COLLIN, SU. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 2003. p. 1049-1079
331. PAPERT, S. Teaching children thinking. Massachusetts Institute of Technology. <http://dailypapert.com/wp-content/uploads/2020/07/Papert-Teaching-Children-Thinking-AIM-247.pdf> (accesat 01.02.2023)
332. PAPERT, S., HAREL, I. Situating Constructionism. In: https://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Reading-En/situating_constructionism.pdf (accesat 01.02.2023)
333. PAUL, R., ELDER, L. A miniature guide for students and faculty to Scientific Thinking. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking, 2003. 48 p.
334. PHILLIPS, D. C. The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational researcher*, 24(7), 1995. pp. 5-12.
335. PINAR, W. F., REYNOLDS, W. M., SLATTERY, P., TAUBMAN, P. M. Understanding curriculum: An introduction to the study of historical and contemporary curriculum discourses. New York, NY: Peter Lang Publishing. 1995. 1143 p. ISSN-1058-1634 In: <https://eric.ed.gov/?id=ED410788> (accesat 10.02.2022)
336. PINTRICH, P.R. The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing, *Theory Into Practice*, 41:4, 2002. pp. 219-225, DOI: 10.1207/s15430421tip4104_3
337. POPPER, K. The logic of scientific discovery. London and New York: Routledge Classics, 2002. 545 p. ISBN 0-203-99462-0 In: <http://strangebeautiful.com/other-texts/popper-logic-scientific-discovery.pdf> (accesat 27.08.2021)

- 338.POTVIN, P., HASNI, ABDELKRIM Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. Pages 85-129. Published online: 05 Feb 2014 Studies In Science Education Vol. 50, Issue. 1, 2014 <http://dx.doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- 339.PRATIWI, NI LUH PUTU YANTI. The Analysis of Instructional Process through Scientific Approach on Science Subject Matter and Its Effects toward Learning Achievement. Journal of Psychology and Instruction Undiksha Press Volume 1(1) February 2017. pp. 1-10 <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JoPaI/> (accesat 03.03.2017)
- 340.Report of the 2021 science europe High Level Workshop on ERA. Research Culture in the ERA: Ensuring the attractiveness of the research sector for current and future generations 24 NOVEMBER 2021. DOI: 10.5281/zenodo.5785761 <https://www.scienceeurope.org/media/bpdib1xg/2021-science-europe-high-level-workshop-report.pdf> (accesat 09.02.2022)
- 341.Report on the 46th session of the International Conference on Education: endorsement of the conclusions and proposals. UNESCO. General Conference, 31st, 2001 [1456]. In: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123896> (accesat 07.02.2022)
- 342.ROBERTS, D. Scientific literacy: Science literacy. In Abell & Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. Mahway, New Jersey: Lawrence Erlbaum. 2007. pp. 729-780
- 343.SALMENTO, H., MURTONEN, M. (2019). The Roles of Epistemic Understanding and Research Skills in Students' Views of Scientific Thinking. In *Redefining Scientific Thinking for Higher Education*. Palgrave Macmillan. 2019. pp. 31-57.
- 344.SANDERS, M. STEM, STEM Education, STEMmania. Technology Teacher, 68(4), 2009. pp. 20-26. In: <https://www.teachmeteamwork.com/files/sanders.istem.ed.ttt.istem.ed.def.pdf> (accesat 10.02.2022)
- 345.SANTROCK, JOHN W. Life-Span Development (9th Ed.). Boston, MA: McGraw-Hill College – Chapter 8. 2004. 655 p.
- 346.Scaffolding. The Glossary of Education Reform by Great Schools Partnership. In: <https://www.edglossary.org/scaffolding/> (accesat 31.01.2023)
- 347.SCHAFERSMAN, S. Naturalism Is Today An Essential Part of Science. In: Conference on Naturalism, Theism and the Scientific Enterprise. Miami: Miami University, 2006. p 1-30.

- 348.SCHAUBLE, L. The development of scientific reasoning in knowledge-rich contexts. *Developmental Psychology*, 32, 1996. pp. 102-119.
- 349.SCHOEFER, M. Processes and Methods for Interdisciplinary Problem Solving and Technology Integration in Knowledge-Intensive Domains. 2015. 213 p. 10.13140/RG.2.1.4635.4087.
- 350.SHAMOS, T. Scientific literacy for all. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 2012. 40(2), pp. 233-256
- 351.SHAUGHNESSY, M., VARELA, M., LIU, ZH. Critical Thinking in Science: What Are the Basics?. *World Journal of Educational Research*. 2017. 4. 585. 10.22158/wjer.v4n4p585.
https://www.researchgate.net/publication/321537481_Critical_Thinking_in_Science_What_Are_the_Basics
- 352.SHERRIFF, B. K. How exemplary teachers promote scientific reasoning and higher order thinking in primary science. 2019. In: <https://ro.ecu.edu.au/theses/2246> (accesat 25.09.2020)
- 353.SIAROVA, H., STERNADEL, D. & SZŐNYI, E. Research for CULT Committee – Science and Scientific Literacy as an Educational Challenge, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. 2019. In: <http://bit.ly/2TCc6Uy> ISBN 978-92-846-4675-3 | doi:10.2861/2088 | QA-02-19-202-EN-N
- 354.SJOBERG, S., SCHREINER, C. The ROSE Project. An Overview and Key Findings. 2010. 31 p. In: <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf> (accesat 26.01.2023)
- 355.STERNBERG, R. J. Handbook of intelligence. New York: Cambridge University Press, 2000. 696 p.
- 356.STERNBERG, R. J. Thinking Styles. New York, NY: Cambridge University Press. 1997. 180 p.
- 357.STUMPF, H. Scientific Creativity: A Short Overview. *Educational Psychology Review*. 1995. 7(3). pp. 225-241. <https://doi.org/10.1007/BF02213372>.
- 358.The EU values. In: <https://ec.europa.eu/component-library/eu/about/eu-values/> (accesat 04.11.2021)
- 359.The European Commission's science and knowledge service: Joint Research Centre Strategy 2030. In: https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/jrc-strategy-2030_en.pdf 30 p. (accesat 08.02.2022)

360. Thinking scientifically. Adapted from Michael J. Betty's essay entitled: "Thinking Quantitatively", published in the book *An Integrated Approach to Communication In*: <https://sciencebasedlife.wordpress.com/resources-2/thinking-scientifically/> (accesat 12.12.2015)
361. THOMSON, S., HILLMAN, K., DE BORTOLI, L. A teacher's guide to PISA scientific literacy. Camberwell, Australia: Australian Council of Educational Research (ACER) Press. 2013.
362. THORNDIKE, E.L., BREGMAN, E.O., COBB M.V., WOODYARD E. The measurement of intelligence. New York: Techers College, Columbia University, 1927. 616 p.
363. TORBERT, W. R., TAYLOR, S. Action Inquiry: Interweaving Multiple Qualities of Attention for Timely Action. In: Reason & Bradbury (2e). *The SAGE Handbook action research*. (2nd ed). London: SAGE, pp. 239-251. <http://www.williamrtorbert.com/wp-content/uploads/2012/06/HAR-chapter-Torbert-Taylor.pdf>
364. TORRANCE, E. PAUL. Changing Reactions of Preadolescent Girls to Tasks Requiring Creative Scientific Thinking, *The Journal of Genetic Psychology*, 102:2, 2012. p. 217-223, DOI: 10.1080/00221325.1963.10532743 (accesat 01.04.2018)
365. Tropes High Performance Text Analysis for Professional Users. In: <https://cyberlexport.wordpress.com/produse/tropes-2/> (accesat 15.07.2023)
366. Tropes. In: <http://www.forhe.ro/docs/descriere.pdf> (accesat 15.07.2023)
367. TURGUT, H. Effect of constructivist design application on prospective science teachers' scientific literacy competence improvement at the dimensions of "nature of science "and "science-technology-society interaction. Unpublished Doctoral Thesis, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. 2005.
368. TURGUT, H., Scientific literacy for all, *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 2007. 40(2), pp. 233-256
369. TYTLER, R., MURCIA, K., HSIUNG, C., RAMSEGER, J. Reasoning through representations (Chapter 7). In M. Hackling, J. Ramseger, & H. S. Chen (Eds.), *Quality teaching in primary science education: Cross-cultural perspectives*. Switzerland: Springer International Publishers. 2017. pp. 149-180.
370. WALLIS, K. C., POULTON, J. L. Internalization: the origins and construction of internal reality. Open University Press, Buckingham și Philadelphia. 2001. 182 p. ISBN 9780335203062
371. WHITE, W.F. (Ed.). *Participatory action research*. Newbury Park, CA: Sage. 1991. 247 p.

372. WIGHTMAN, F.R., KLOPPENBERG, J.T. A companion to American thought. Oxford UK and Cambridge USA: Blackwell, 1995. 804 p. ISBN 978-0631206569
373. WOOD, D., BRUNER, J., ROSS, G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry*, 17 (2), 1976. pp. 89-100.
374. WOOLLEY, J. S., DEAL, A. M., et al. Undergraduate students demonstrate common false scientific reasoning strategies. In: *Thinking Skills and Creativity*. Volume 27, March 2018, pp. 101–113 <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.12.004>
375. ZIMMERMAN, C. The development of scientific reasoning skills: What psychologists contribute to an understanding of elementary science learning. Final draft of a report to the National Research Council Committee on Science Learning Kindergarten through Eighth Grade. Retrieved from Washington, DC: 2006
376. ZIMMERMAN, C. The Development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. *Developmental Review* 27 (2): 2007. p. 172-223. doi:10.1016/j.dr.2006.12.001
377. ZOHAR, A., DORI, Y. Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 2003. 12(2), pp. 145-181. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1466891>
378. ZUCKERMAN, H. Scientific Elite: Noble Laureates in the United States. pg. XV, 335. New York: The Free Press, 1977. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 435(1), pp. 335–336. <https://doi.org/10.1177/000271627843500160>
379. ALLUEVA, P. Concepts de base sur la métacognition. À P. Allueva, *Développement des compétences métacognitives: programme d'intervention*. Zaragoza: conseils pédagogiques et scientifiques. Diputación General de Aragón, pp. 59-85. In: <https://ibo.org/globalassets/new-structure/research/pdfs/metacognition-research-brief-fr.pdf> (accesat 09.04.2023)
380. BACHELARD, G. *Essai sur la connaissance approchée*. Paris: Vrin 1928. 310 p.
381. GARRIC Nathalie, LEGLISE Isabelle, POINT, Sébastien Le rapport RSE, outil de légitimation ? Le cas Total à la lumière d'une analyse de discours. *Revue de l'Organisation Responsable* 2, 5-19. 2006 In: <http://hal.archivesouvertes.fr/docs/00/29/22/68/PDF/2006-Garric-Leglise-Point-RSE.pdf> (accesat 15.07.2023)
382. LOPERA, E. L'apprentissage-enseignement de la résolution de problèmes, la métacognition et la didactique de la question, une triangulation dynamique pour le transfert des apprentissages. In: *Pensée Psychologie Magazine*, vol. 7, non. 13, 2011.

- pp. 159-170. <https://www.sainte-anastasie.org/articles/psychologia/qu-es-la-metacognicin.html> (accesat 03.08.2022)
383. MOLES, A. Les théories de l'action. Paris: Denoël. 1972. 328 p. ISBN 978-2282201825
384. POPPER, K. La logique de la découverte scientifique. Bibliothèque Scientifique Payot. 2007. 484 p.
385. SAGAUT, P. Introduction à la pensée scientifique moderne In: <http://www.lmm.jussieu.fr/~sagaut/epistemologie-v14.pdf> (accesat 27.01.2015)
386. VUILLEUMIER, B. La pensée scientifique. Quelques considérations de Popper, Bachelard et Einstein. 16 décembre 2007. In: <http://owl-ge.ch/spip.php?article1207> (accesat 27.03.2015)

GLOSAR

- AMOS** – Analysis of Moment Structures este un software de modelare a ecuațiilor structurale dezvoltat de IBM. Este utilizat pentru a specifica, estima, evalua și prezenta modele cauzale prin intermediul diagramelor de traiectorie. AMOS facilitează *analiza Structurală* ce permite cercetătorilor să testeze ipotezele privind relațiile dintre variabile; *modelarea grafică* ce oferă o interfață grafică intuitivă pentru desenarea modelului; *estimarea și testarea* ce utilizează metode statistice avansate pentru estimarea parametrilor și testarea adecvării modelului. AMOS permite cercetătorilor să testeze ipotezele privind relațiile dintre variabile, oferind o interfață grafică intuitivă și suport pentru analize confirmative și exploratorii [12].
- Analiza Factorială Confirmatorie** – Tehnică statistică utilizată pentru a verifica dacă datele observate se potrivesc cu un model teoretic predefinit de relații între variabile latente și variabile observabile. Tehnica testează ipotezele privind structura factorială a unui set de date, evaluând cât de bine corespund datele reale cu modelul propus. Este folosită pentru validarea construcțiilor teoretice și pentru a confirma structura dimensională a unor concepte psihometrice sau alte fenomene complexe. Cu alte cuvinte, Analiza Factorială Confirmatorie (AFC) ajută cercetătorii să vadă dacă un set de date se comportă așa cum se așteptau pe baza unei teorii preexistente. De exemplu, dacă se crede că inteligența are mai multe componente (cum ar fi verbale și matematice), Analiza Factorială Confirmatorie poate arăta dacă datele colectate susțin această idee [11].
- Autoînvățarea autoreglată** – Proces prin care un individ își gestionează și controlează propriul parcurs de învățare. Acesta include stabilirea de obiective de învățare, monitorizarea progresului, evaluarea propriilor performanțe și ajustarea strategiilor de învățare pentru a îmbunătăți eficiența și rezultatele. Autoînvățarea autoreglată implică abilități de auto-monitorizare, auto-evaluare și auto-motivare, permițând persoanelor să devină mai autonome și eficiente în procesul de învățare. Aceasta este o combinație de

autoînvățare (învățarea autonomă) și autoreglare (capacitatea de a-și gestiona propriile acțiuni și comportamente în scopul îmbunătățirii învățării) [20].

- Chestionar-aplicație** – Este un instrument de cercetare format dintr-un set structurat de întrebări cu caracter deschis și probe pentru a obține informații standardizate sau date de la respondenți [1].
- Conceptualizare** – Se referă la transpunerea teoriei în concepte, proces de definire sau formulare a unui concept. Aceasta implică transformarea unei idei abstracte sau a unei abordări generale într-un concept clar și definit, care poate fi înțeles și comunicat, dezvoltat în continuare [10].
- Dezvoltarea gândirii științifice** – Procesul de extindere și apariție a schemelor mentale și aprofundare a sistemului cognitiv uman. Poate să se refere la evoluția și maturizarea capacităților cognitive și analitice în contextul științific [21].
- Dezvoltare-eficientizare** – Abordăm acest concept dual, dar unificat, întrucât dezvoltarea conține elemente de dezvoltare mai performantă. În esență, conceptul respectiv are la bază teoria lui Л.С. Выготский privind dezvoltarea zonei proxime, precum și teoria *Controlului adaptiv al gândirii* a lui John R. Anderson. Abordarea integrativă se bazează pe premisa că dezvoltarea și eficientizarea sunt două fațete interconexe și interdependente ale aceleiași proces psihic. Prin intermediul unor activități cognitive stimulative putem atât să dezvoltăm noi abilități și cunoștințe, cât și să optimizăm cele existente. Așadar, procesul de **dezvoltare-eficientizare** reprezintă un proces complex, care vizează creșterea și complexificarea abilităților cognitive, și optimizarea utilizării acestora, ce poate fi realizată atât în context cotidian cât și sub aspect științific. În esență, se urmărește trecerea de la un potențial cognitiv latent (zona proximală de dezvoltare) la o performanță cognitivă actuală, superioară, prin intermediul unor intervenții pedagogice și cognitive optime. Acest proces implică dezvoltarea de noi scheme mentale și cunoștințe, cât și automatizarea și rafinarea proceselor cognitive existente, astfel încât gândirea/ gândirea științifică să devină mai eficientă [9; 22].

Eficientizarea gândirii științifice	– Proces psihic complex ce implică aspecte cognitive și metacognitive și indică optimizarea sau îmbunătățirea modului în care gândirea științifică este aplicată sau utilizată. Poate să implice o concentrare pe eficiența procesului de gândire sau pe aplicarea mai eficientă a cunoștințelor procedurale [8].
Eșafodaj	– Termenul <i>eșafodaj</i> sau <i>scaffolding</i> în contextul educațional a fost introdus de D. Wood, J. Bruner și G. Ross și se referă la procesul de furnizare a suportului și ghidării necesare elevilor pe măsură ce ei învață să rezolve probleme și să înțeleagă concepte noi. Această abordare este concepută pentru a facilita dezvoltarea potențialului intelectual al elevilor. În educație, eşafodajul implică oferirea de suport și ghidare adaptate în funcție de nivelul actual de înțelegere și competență al elevului. Un element important al eşafodajului este interacțiunea socială. Acesta se concentrează pe modul în care interacțiunea cu un adult sau un mentor poate influența dezvoltarea cognitivă a copiilor. Scopul final al eşafodajului este să dezvolte independența elevilor în rezolvarea problemelor. Pe măsură ce aceștia progresează, suportul oferit se reduce, permițându-le să devină mai autonomi [19].
Experiment preliminar	– Metodă ce se referă la un studiu care este efectuat înainte de experimentul de bază. Este o etapă inițială a cercetării, desfășurată pentru a evalua fezabilitatea, pentru a identifica eventualele probleme sau variabile neprevăzute, și pentru a face ajustări în designul experimentului de bază. Acesta poate servi, de asemenea, pentru a testa și valida instrumentele sau procedurile care vor fi folosite în studiul principal. Experimentele preliminare sunt esențiale pentru a asigura succesul și validitatea unui experiment mai amplu [14].
Expresie	– Îmbinare de cuvinte, construcție sintactică cu ajutorul căreia se exprimă o comunicare, o idee [2].
Formare continuă	– Termen ce se aplică și în Matematică și Statistică. Se referă la procesul de dobândire a cunoștințelor, abilităților și competențelor noi sau la îmbunătățirea celor existente după finalizarea studiilor de licență. Este un aspect esențial al dezvoltării profesionale și personale și oferă o modalitate de a ține pasul cu schimbările în domeniul de activitate, noile tehnologii, cerințele de pe piața a muncii și alte evoluții [4].

- Formare inițială** – Procesul de pregătire în cadrul studiilor de licență pe care indivizii îl parcurg la începutul carierei lor într-un anumit domeniu sau profesie. Aceasta implică dobândirea competențelor, cunoștințelor și abilităților necesare pentru a exercita o anumită funcție sau ocupație. Procesul de formare inițială este important pentru dezvoltarea profesională și pentru pregătirea indivizilor pentru cerințele specifice ale locului de muncă sau domeniului lor de specializare [3].
- Formarea gândirii științifice** – Acțiune ce sugerează procesul de construire sau modelare a gândirii științifice de la o etapă incipientă spre o altă etapă de dezvoltare. Poate să includă furnizarea de cunoștințe, abilități și orientări necesare pentru a dezvolta o gândire științifică solidă. Atât conceptul de dezvoltare, eficientizare cât și de formare vizează, în plan rezultativ, îmbunătățirea capacităților cognitive și aplicarea practică a gândirii științifice. Accentele și scopurile exacte pot varia în funcție de contextul specific în care sunt utilizate intervențiile date [6].
- Metoda Delphi** – Tehnică de cercetare dezvoltată în anii '50 de N. Dalkey, utilizată pentru obținerea opiniilor și evaluărilor calitative de la un grup de experți. Procesul implică mai multe runde de chestionare, în care experții răspund la întrebări legate de un subiect specific. După fiecare rundă răspunsurile sunt agregate și prezentate grupului pentru feedback și revizuire, cu scopul de a ajunge la un consens. Metoda este folosită pentru probleme complexe sau dificile de cercetat cantitativ, fiind utilă în prognoze, evaluarea riscurilor și deciziilor strategice [17].
- Metoda evaluării experților** – Utilizarea opiniilor personale ale unui expert sau a opiniilor colective ale unui grup de experți. Această abordare contribuie la formalizarea procedurilor de colectare, rezumare și analiză a opiniilor specialiștilor, transformându-le într-o formă convenabilă pentru luarea unei decizii fundamentate. Evaluările experților sunt esențiale pentru justificarea adecvării instrumentelor utilizate și pentru elaborarea recomandărilor atunci când deciziile nu pot fi luate pe baza unor calcule precise [23].
- Modelare prin ecuații structurale** – Tehnică statistică avansată care combină analiza factorială și regresia multiplă pentru a examina relațiile complexe dintre variabile latente și variabile observabile. Modelarea prin ecuații structurale (SEM) permite

testarea și estimarea modelelor teoretice care implică relații de cauzalitate între variabile, evaluând simultan măsurarea și relațiile structurale dintr-un model. Aceasta ajută cercetătorii să înțeleagă cum variabilele observabile (datele măsurate) și variabilele latente (construcțiile teoretice) se influențează reciproc într-un sistem interconectat [12].

**Modelarea
gândirii
științifice**

- Procesul sau acțiune ce se referă la procesul de a crea sau de a dezvolta reprezentări, structuri sau cadre care reflectă modul în care gândirea științifică este realizată sau ar trebui să fie realizată. Modelarea poate implica o varietate de aspecte, inclusiv formarea indivizilor în abordarea specifică a gândirii științifice sau dezvoltarea unor modele teoretice care ar descrie sau ar explica modul în care gândirea științifică funcționează. Modelarea gândirii științifice ca metodă de intervenție este unul dintre mijloacele de cunoaștere a realității, în urma căruia se poate valorifica potențialul de dezvoltare a abilităților mentale, plecând de la construirea și utilizarea modelelor reale, trecând treptat la construcția acestora și utilizarea lor ulterioară în reprezentări, care se materializează sub forma unor modele mentale [7].

**Modelarea
generatoare**

- Modelarea generatoare este o abordare care se concentrează pe dezvoltarea capacității elevilor de a genera noi idei, soluții și concepte. Aceasta se bazează pe teoria constructivistă, dezvoltarea gândirii laterale care sugerează că învățarea este un proces activ în care elevii construiesc noi cunoștințe idei în baza experiențelor anterioare și a interacțiunii cu mediul lor. Modelarea generatoare încurajează elevii să gândească creativ și să dezvolte soluții inovatoare la probleme. De exemplu într-un curs de arte, profesorul poate solicita elevilor să creeze o operă de artă folosind materiale neconvenționale, încurajându-i să gândească divergent și să experimenteze diferite tehnici și stiluri [24].

**Modelarea
operatorie**

- Modelarea operatorie se concentrează pe structurile cognitive și pe operațiile mentale specifice pe care un individ le folosește pentru a rezolva probleme și a înțelege concepte. Acest tip de modelare se bazează pe teoria dezvoltării cognitive a lui Jean Piaget, care sugerează că dezvoltarea intelectuală are loc printr-o serie de stadii succesive și că gândirea este structurată prin operații mentale specifice. Modelarea operatorie ajută

elevii să dezvolte abilități de gândire logică și operațională. De exemplu, în matematică, profesorul poate arăta cum să folosești pașii logici pentru a rezolva o ecuație, explicând fiecare operație în parte (de exemplu, adunarea, scăderea, multiplicarea etc.) [13].

- Pedagogia hărților mentale nonliniare** – Abordare educațională care utilizează hărțile mentale nonliniare (diagrame vizuale ce prezintă relațiile dintre concepte și idei într-o manieră neierarhică și organică) pentru a facilita învățarea. Această metodă promovează creativitatea, gândirea critică și comprehensiunea profundă prin organizarea și structurarea informațiilor într-un mod care reflectă modul natural în care creierul procesează și reține cunoștințele. Pedagogia hărților mentale nonliniare încurajează elevii să exploreze și să conecteze idei, să vizualizeze relațiile dintre ele și să își dezvolte abilitățile de rezolvare a problemelor și de luare a deciziilor [5].
- Scala Likert** – Scală elaborată de către Rensis Likert în decursul anilor 1930, reprezintă o tehnologie de evaluare a atitudinilor și opiniilor în domeniile cercetării sociale și psihologiei, fiind adoptată pe scară largă în investigațiile referitoare la opinia publică, psihologie, management și educație. Această abordare oferă specialiștilor în cercetare o cale de cuantificare a percepțiilor și atitudinilor individuale, facilitând ulterior analiza statistică a datelor obținute. Scalarea Likert constă într-un continuum sau o serie de opțiuni fixe, de obicei, între cinci și șapte, care permit participanților să-și exprime gradul de acord sau dezacord cu privire la afirmații specifice. Prin aceasta, scalarea Likert permite o abordare mai detaliată, oferind mai multe nuanțe decât un simplu răspuns binar, precum da sau nu [16].
- Scheme mnezice** – Structuri mentale sau cadre cognitive care ajută la organizarea și recuperarea informațiilor din memorie. Ele funcționează ca șabloane care facilitează procesul de învățare și reamintire prin legarea informațiilor noi de cunoștințele deja existente. Schemele mnezice includ *hărți mentale* (diagrame vizuale care prezintă relațiile dintre concepte și idei), *mnemotehnici* (strategii specifice, cum ar fi acronimele sau rimele, folosite pentru a facilita memorarea) și *structuri narative* (organizarea informațiilor sub forma unei povești pentru a face reamintirea mai ușoară). Acestea clasifică și structurează informațiile logic, facilitează recuperarea

informațiilor și reduc încărcarea cognitivă, făcând procesarea și reținerea informațiilor mai eficiente [16].

Solipsism

- Doctrină filosofică ce susține că doar propria minte și conștiință sunt sigure și că orice altceva, inclusiv lumea exterioară și alte minți, nu poate fi cunoscut cu certitudine. Solipsismul argumentează că tot ceea ce percepem ar putea fi doar o proiecție a propriei conștiințe, iar existența independentă a altor ființe și obiecte nu poate fi demonstrată. Astfel, pentru un solipsist, propria experiență subiectivă este singura realitate verificabilă [15].

Validare

- Act ce se referă la procesul de a stabili că o măsurătoare sau un instrument de evaluare măsoară cu precizie și coerență ceea ce intenționează să măsoare. Validarea este o etapă esențială pentru a asigura că datele colectate cu ajutorul unui instrument reflectă cu acuratețe trăsăturile sau stările pe care acestea pretind a le măsura. Există câteva tipuri de validitate: *Validitate de conținut*: se referă la gradul în care conținutul măsurătorii acoperă în mod adecvat și reprezintă domeniul sau constructul pe care intenționează să îl măsoare. *Validitate de construcție*: Este legată de gradul în care un instrument măsoară cu adevărat constructul sau trăsătura pe care pretinde că o măsoară. *Validitatea de criteriu*: Se referă la gradul în care scorurile obținute pe măsurătoare sunt asociate cu alte măsurători considerate a fi standarde (validele criteriului) pentru același construct sau trăsătură. *Validitatea convergentă și divergentă*: Convergența se referă la gradul în care o măsurătoare este corelată pozitiv cu alte măsurători care ar trebui să măsoare același construct, în timp ce divergența se referă la gradul în care o măsurătoare nu este corelată cu măsurători care ar trebui să măsoare construcții diferite. Validarea este un proces continuu și complex, iar cercetătorii folosesc diferite metode statistice și empirice pentru a evalua și a asigura că instrumentele lor de măsurare sunt fiabile și valide în contextul specific al studiului sau al evaluării [12].

Valori proprii

- Valori scalare (eigenvalorile) asociate cu o matrice pătrată care indică măsura în care vectorii proprii (eigenvectorii) ai acestei matrice sunt scalați atunci când matricea este aplicată asupra lor. Valorile proprii sunt utilizate în diverse domenii, cum ar fi algebra liniară, fizica și analiza datelor, pentru a înțelege proprietățile și comportamentul sistemelor și modelelor matematice. În contextul analizei factoriale și modelării prin

ecuații structurale, valorile proprii ajută la determinarea importanței și relevanței factorilor identificați [12].

Zona proximală de dezvoltare – Zona proximală de dezvoltare (ZPD) este un concept-cheie dezvoltat de psihologul Л. С. Выготский, care a fost un important teoretician al dezvoltării cognitive. Acest concept a fost introdus pentru a descrie diferența dintre ceea ce un individ poate face independent și ceea ce poate realiza cu ajutorul unei persoane mai competente sau a unui mentor. Zona proximală de dezvoltare se referă la diferența dintre nivelul de dezvoltare actual al unui elev (ceea ce poate face singur) și nivelul potențial de dezvoltare (ceea ce poate face cu ajutorul altora). Conceptul de eșafodaj, menționat este strâns legat de ZPD. Eșafodajul reprezintă suportul furnizat pentru a ajuta elevul să-și atingă potențialul maxim în ZPD [22].

Lista bibliografică

1. CHELCEA, S. *Metodologia cercetării sociologice. Metode cantitative și calitative*. București: Editura Economică, 2004. 751 p. ISBN 978-973-590-945-1
2. COTEANU, I. et. al. *Dicționarul explicativ al limbii române*, ediția a II-a. Academia Română, Institutul de Lingvistică. București: Univers Enciclopedic, 1998. 1192 p. ISBN 973-9243-29-0
3. CUCOȘ, C. *Pedagogie*. Ediția a II-a revăzută și adăugată. Iași: Polirom, 2006. ISBN 973-681-063-1
4. CUZNEȚOV, L. Educația pe parcursul vieții și autoperfecționarea – oportunități sociopsihopedagogice de eficientizare a dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice. In: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice*: Materialele conferinței științifice internaționale. Chișinău: Univ. Ped. de Stat "Ion Creangă" din Chișinău. 2021. pp. 16- 22. ISBN 978-9975-46-541-0
5. NEACȘU, I. *Neurodidactica învățării și psihologia cognitivă. Ipoteze. Conexiuni. Mecanisme*. Iași: Polirom. 2019. 192 p. ISBN 978-973-46-7849-5
6. SANDULEAC, S. *Formarea gândirii științifice la studenții din învățământul universitar*. Red. șt. Racu Jana. (Monografie). Chișinău. Ed. Garomont Studio. 2017. 231 p. ISBN: 978-9975-136-61-7 In: https://ibn.idsi.md/ro/book_view/198
7. SANDULEAC, S. Modelarea gândirii științifice a elevilor în activitățile educaționale. In: IMPOZIONUL NAȚIONAL CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ KREATIKON:

CREATIVITATE-FORMARE-PERFORMANȚĂ. „Creativitate și inovare – premise ale excelenței în educație”. Ediția a XVIII-a din 30 martie - 1 aprilie 2023 Iași. pp. 72-77. ISSN 2068 - 1372

8. SANDULEAC, S. Procesul de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice în contextul realităților secolului XXI. In: *Știință, educație, cultură*, Ed. 2023, 13 februarie 2023, Comrat. Comrat: Universitatea de Stat din Comrat, 2023, Vol. 2, pp. 19-22. ISBN 978-9975-83-254-0. 978-9975-83-256-4
9. ANDERSON, J.R. *The Architecture of Cognition* (1st ed.). Psychology Press. 1996. 360 p. ISBN 978-131-579-943-8 <https://doi.org/10.4324/9781315799438>
10. BLUMER, H. *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*. California: University of California Press, 1986. 208 p. ISBN 9780520056763
11. BROWN, T. A. *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. 2nd ed. New York: The Guilford Press, 2015. 462 p. ISBN 978-1462515363.
12. BYRNE, B. M. *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*. 3rd ed. New York: Routledge, 2016. 460 p. ISBN 978-1138797031.
13. CASE, R. *The Mind's Staircase: Exploring the Conceptual Underpinnings of Children's Thought and Knowledge* (1st ed.). Psychology Press. 1992. <https://doi.org/10.4324/9780203763186>
14. COHEN, L., MANION, L., MORRISON, K. *Research methods in education*. London and New York: Routledge. 2018. 944 p. ISBN 978-113-820-988-6
15. Encyclopedia Britanica. Solipsism. In: <https://www.britannica.com/topic/solipsism> (22.04.2024)
16. HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E. *Multivariate data analysis*. Seventh edition. Harlow, Essex: Pearson. 2014. 734 p. ISBN 978-129-202-190-4 https://discovered.ed.ac.uk/permalink/44UOE_INST/iatqhp/alma9922237933502466
17. LINSTONE, H., TUROFF, M. Introduction. In H. Linstone and M. Turoff (Eds.), *The Delphi Method: Techniques and Applications*. 2002. pp. 3-12. In: <http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook/>
18. PUTNICK, D. L. BORNSTEIN, M. H. Measurement invariance conventions and reporting: The state of the art and future directions for psychological research. In: *Developmental Review*, Volume 41, 2016, pp. 71-90. ISSN 0273-2297. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.004>
19. WOOD, D., BRUNER, J., ROSS, G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry*, 17 (2), 1976. pp. 89-100.

20. ZIMMERMAN, B. J. *Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview*. Theory Into Practice, 41(2), 2002, pp. 64-70. ISSN 0040-5841.
21. ZIMMERMAN, C., KLAHR, D. Development of Scientific Thinking. In: *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience*, J.T. Wixted (Ed.). 2018. pp. 1-25 <https://doi.org/10.1002/9781119170174.epcn407> ISBN 9781119170174
22. ВЫГОТСКИЙ, Л.С. Мышление и речь. Собр. соч. Москва: Педагогика, 1982. Т. - 2. с. 5-361.
23. ОРЛОВ, А.И. Экспертные оценки: учебное пособие. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 57 с. ISBN 978-5-4497-1420-6. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117053.html> (дата обращения: 16.07.2023).
24. ПАНФИЛОВА, А. П. Игровое моделирование в деятельности педагога: учебник для студ. проф. учеб. Заведений. Москва: Изд-й центр «Академия», 2008. 368 с. ISBN 978-5-7695-5015-7

Aplicații practice/educative de dezvoltare a gândirii științifice la elevi din perspectiva teoriei enneatipurilor

Această anexă are scopul de a oferi o explorare practică a teoriei enneatipurilor în determinarea tipurilor și nivelurilor gândirii umane, să aducă contribuția potențială la dezvoltarea gândirii științifice în context educațional.

Descriind tipurile de gândire, asociate și dependente de funcția glandelor endocrine, care predomină, putem evidenția următoarele abordări și strategii psihopedagogice axate pe fortificarea proceselor cognitive a individului.

Tipul I (Pancreas) – Gândire critică

- **Abordare:** Predomină gândirea analitică și detaliată, cu o tendință către perfecționism. Elevii de acest tip beneficiază de structură și claritate.
- **Strategii:**
 1. **Dezvoltarea criticii constructive:** Organizarea dezbaterilor și argumentarea criticii cu dovezi clare și analize profunde.
 2. **Stimularea inovației:** Proiecte de cercetare științifică unde sunt încurajați să caute soluții la variate probleme complexe.

Tipul II (Tiroidă) – Gândire variativă:

- **Abordare:** Energie și entuziasm în învățare, cu o predilecție pentru activități interpersonale, dinamice și valorificarea gândirii în complexitatea sa de tipuri.
- **Strategii:**
 1. **Lucrul în echipă:** Proiecte de grup care necesită colaborare și comunicare, valorificându-le natura extravertită.
 2. **Dezvoltarea leadershipului:** Roluri de lider în proiectele de clasă pentru a încuraja asumarea responsabilităților și inițiativa.

Tipul III (Epifiza) – Gândire imaginativă

- **Abordare:** Viziune artistică și tendința de a învăța prin imagini și simboluri.
- **Strategii:**
 1. **Utilizarea mijloacelor vizuale:** Lecții care includ reprezentări grafice, diagrame, reproducții și alte resurse vizuale pentru a sprijini procesul de învățare.
 2. **Proiecte creative:** Activități care permit exprimarea personală și explorarea ideilor noi prin artă, muzică sau dramatizare.

Tipul IV (Paratiroide) – Gândire creativă

- **Abordare:** Sensibilitate accentuată și o înclinație spre introspecție și perfecționism.
- **Strategii:**

1. **Încurajarea autoexprimării:** Activități care permit elevilor să-și exploreze și exprime emoțiile și gândurile, cum ar fi jurnalele personale sau portofoliile ce includ lucrări creative.
2. **Dezvoltarea empatiei:** Proiecte care implică lucrul în serviciul comunității sau discuții pe teme etice și morale, stimulând înțelegerea și compasiunea.

Tipul V (Suprarenale) – Gândire analitică

- **Abordare:** Logică și orientare spre analize profunde, detalii, cu o preferință pentru sarcini structurate și organizate.
- **Strategii:**
 1. **Dezvoltarea gândirii laterale:** Sarcini care necesită analiză detaliată și critică, cum ar fi studiile de caz sau problemele de logică.
 2. **Promovarea autonomiei în învățare:** Proiecte de cercetare individuală unde elevii pot aprofunda variate subiecte de interes personal și social.

Tipul VI (Cortexul glandelor suprarenale) – Gândire logică

- **Abordare:** Practică și abordare realistă cu o tendință spre precauție și siguranță, ordine și structurare.
- **Strategii:**
 1. **Consolidarea încrederii în sine:** Activități care permit repetiția și revizuirea pentru a construi încrederea în propriile cunoștințe și abilități.
 2. **Stimularea gândirii critice:** Dezbateri structurate și exerciții de argumentare care necesită justificare logică bine fundamentată.

Tipul VII (Hipotalamus) – Gândire panoramică/sistemică

- **Abordare:** Entuziast și deschis la noi experiențe, preferând să învețe într-un mod interactiv și variat.
- **Strategii:**
 1. **Utilizarea jocurilor educaționale:** Integrarea jocurilor și tehnologiilor interactive în procesul de învățare pentru a menține angajamentul.
 2. **Proiecte multidisciplinare:** Activități care integrează cunoștințe din diverse domenii, stimulând gândirea conexă și aplicarea cunoștințelor în contexte variate.

Tipul VIII (Hipofiza) – Gândire strategică

- **Abordare:** Orientat către finalități (obiective și rezultate), dezvoltarea perspectivelor cu o tendință de a conduce și de a influența.
- **Strategii:**

1. **Roluri de leadership:** Oferirea de oportunități pentru a elabora și conduce proiecte de grup sau inițiative de clasă.
2. **Soluționarea problemelor complexe:** Sarcini care necesită planificare strategică, de perspectivă și evaluarea mai multor soluții posibile.

Tipul IX (Glandele sexuale) – Gândire abstractă

- **Abordare:** Înclinat spre generalizări, empatic și conciliant, tind să evite conflictele și să medieze în situații tensionate.
- **Strategii:**
 1. **Activități de colaborare:** Proiecte de grup care necesită cooperare, concretizare și armonizare a diferitelor perspective.
 2. **Dezvoltarea comunicării eficiente:** Exerciții care încurajează exprimarea clară și deschisă a ideilor și sentimentelor, axată pe evidențierea aspectelor concrete.

Tipul X (Timus) – Gândire existențială

- **Abordare:** Profund și introspectiv, cu o înclinație spre explorarea sensului și scopului vieții centrat pe empirism (observare și acțiuni reale).
- **Strategii:**
 1. **Dezbateri filosofice și etice:** Sesiuni care încurajează explorarea și discutarea marilor întrebări ale vieții.
 2. **Proiecte de auto-descoperire:** Activități care permit elevilor să exploreze și să reflecteze asupra propriilor credințe, convingeri și valori.

Sursa: РИСО, Д.Р., ХАДСОН, Р. *Мудрость Эннеаграммы: Полное руководство по психологическому и духовному росту для девяти типов личности*. Издательство Открытый мир. 2012. 536 с. ISBN: 978-5-9743-0166-7

Notă: Vă incităm să studiați acest subiect în profunzime, discutând cu elevii pe marginea aspectelor nominalizate, provocând interesul, curiozitatea intelectuală și încurajând autoeducația și consolidarea proceselor cognitive și formelor gândirii, cu accent pe elaborarea raționamentelor.

**Probele pentru evaluarea și valorificarea gândirii științifice la liceeni,
studenți-pedagogi și masteranzi**

Probă cu privire la înțelegerea și aplicarea gândirii științifice în rândul liceenilor

Scop: Evaluarea înțelegerii și aplicării gândirii științifice (GȘ) de către liceeni.

1. Înțelegerea gândirii științifice (GȘ)

- 1.1. Cum ai defini gândirea științifică? (întrebare deschisă)
- 1.2. Care crezi că este scopul principal al gândirii științifice? (întrebare deschisă)
- 1.3. Bifează caracteristicile care crezi că se potrivesc gândirii științifice și argumentează de ce:
 - a) logică
 - b) profunzime
 - c) critică
 - d) flexibilitate
 - e) generalizatoare
 - f) caracter sporadic sau caracter sistematic

2. Aplicarea gândirii științifice

- 2.1. Ai fost vreodată pus în situația de a rezolva o problemă școlară sau socială, folosind gândirea științifică? Explică.
- 2.3. Bifează dacă ai realizat vreuna dintre următoarele activități:
 - a) elaborarea unei strategii pentru îmbunătățirea comportamentului în familie
 - b) elaborarea unei strategii pentru îmbunătățirea comportamentului în liceu
 - c) elaborarea unui set de reguli și concluzii privind viața personală și socială (oferă detalii printr-un exemplu personal)

3. Cunoașterea și Reflecția

- 3.1. Ai auzit de conceptul de metacogniție? Dacă da, ce știi despre el? (Definește, explică)
- 3.2. În ce măsură crezi că gândirea ta științifică a fost dezvoltată prin activitățile școlare? (Scară de la 1 la 5)
- 3.3. Ce alte concepte cu privire la sistemul cognitiv al omului cunoști sau ai aflat în timpul studiilor tale?

Probă „Impactul gândirii științifice în profesionalizarea cadrului didactic pentru studenții-pedagogi”

Scop: Evaluarea înțelegerii și aplicării gândirii științifice (GȘ) de către studenții-pedagogi.

1. Înțelegerea gândirii științifice (GȘ)

- 1.1. Identificați și explicați principalele particularități ale gândirii științifice.
- 1.2. Care în opinia dvs. sunt diferențele între gândirea științifică și gândirea cotidiană?
- 1.3. Enumerați și descrieți cel puțin trei metode/strategii de dezvoltare a gândirii științifice.

2. Aplicarea gândirii științifice în practică

- 2.1. În ce măsură considerați că studiile superioare pun accent pe formarea competențelor de aplicare a gândirii științifice? (Scară de la 1 la 5, argumentați de ce)
- 2.2. Descrieți un proiect didactic în care ați folosit gândirea științifică.
- 2.3. Identificați și explicați care ar fi în opinia dvs. strategiile ce asigură dezvoltarea gândirii științifice în activitatea pedagogică.

3. Metode și strategii pedagogice de dezvoltare a gândirii științifice

- 3.1. În ce măsură considerați că metodele de instruire activ-participative sunt valorificate în studiile universitare? (Scară de la 1 la 5, argumentați de ce)
- 3.2. Care este rolul neuroștiințelor pedagogice în dezvoltarea gândirii științifice?
- 3.3. Propuneri pentru optimizarea organizării și desfășurării proiectelor reale în cadrul studiilor și stagiilor de practică profesională?

**Proba aplicativă „Evaluarea nivelului de valorificare a gândirii științifice
în profesionalizarea carierei pedagogice la masteranzi”**

Scop: *Evaluarea înțelegerii și aplicării gândirii științifice (GȘ), a capacității de modelare a utilizării gândirii științifice de către masteranzi.*

Partea I.

1. Înțelegerea gândirii științifice (GȘ)

- 1.1. Identificați și explicați principalele particularități ale gândirii științifice.
- 1.2. Care în opinia dvs. sunt diferențele între gândirea științifică și gândirea cotidiană?
- 1.3. Enumerați și descrieți cel puțin trei metode/strategii de dezvoltare a gândirii științifice.

2. Aplicarea gândirii științifice în practică

- 2.1. În ce măsură considerați că studiile superioare pun accent pe formarea competențelor de aplicare a gândirii științifice? (Scară de la 1 la 5, argumentați de ce)
- 2.2. Descrieți un proiect didactic în care ați folosit gândirea științifică.
- 2.3. Identificați și explicați care ar fi în opinia dvs. strategiile care ar asigura dezvoltarea gândirii științifice în activitatea pedagogică.

3. Metode și strategii pedagogice de dezvoltare a gândirii științifice

- 3.1. În ce măsură considerați că metodele de instruire activ-participative sunt valorificate în studiile universitare? (Scară de la 1 la 5, argumentați de ce)
- 3.2. Care este rolul neuroștiințelor pedagogice în dezvoltarea gândirii științifice?
- 3.3. Ce îmbunătățiri ați dori să vedeți în organizarea și desfășurarea proiectelor reale în cadrul stagiilor de practică profesională?

Partea II.

Structura Probei

1. Plan de lecție interdisciplinar

- **Sarcină:** Masteranzii sunt solicitați să expună cum ar trebui să fie elaborat un proiect de lecție care integrează cel puțin două discipline diferite (de exemplu, Biologie, Geografie și Istorie etc) și care pune accent pe dezvoltarea gândirii științifice la elevi.
- **Criterii de Evaluare:**
 - Coerența și logica prezentării planului de lecție
 - Capacitatea de a valorifica interdisciplinaritatea
 - Integrarea metodelor de gândire științifică
 - Aplicarea gândirii științifice în rezolvarea problemelor didactice

2. Dezvoltarea unei strategii de învățare bazată pe elaborarea-soluționarea problemelor

- **Sarcină:** Masteranzii trebuie să creeze o strategie de învățare bazată pe elaborarea-soluționarea problemelor (problem-based learning) pentru o disciplină specifică, care să includă sarcini cu caracter euristic.
- **Criterii de Evaluare:**
 - Creativitatea și inovația în elaborarea sarcinilor problematice
 - Capacitatea de a stimula gândirea științifică la elevi
 - Claritatea și relevanța metodologică
 - Argumentarea alegerii strategiilor pedagogice
 - Capacitatea de a generaliza și a elabora concluzii

3. Modelarea unei situații pedagogice, centrată pe valorificarea competențelor transversale

- **Sarcină:** Fiecare masterand trebuie să modeleze o situație pedagogică concretă, care să fie axată pe dezvoltarea gândirii științifice la elevi. Situația trebuie să fie specifică și să includă descrierea modului în care sunt utilizate tehnici și instrumente didactice pentru a atinge acest scop (la disciplinele de studii pe care le predau).
- **Criterii de Evaluare:**
 - Capacitatea de a integra gândirea științifică în activitatea practică
 - Utilizarea strategiilor de dezvoltare a metacogniției și gândirii critice
 - Relevanța situației pedagogice pentru formarea competențelor transversale la elevi și realizarea transferului cognitiv.

4. Reflectarea asupra valorificării gândirii științifice în procesul de învățământ

- **Sarcină:** Masteranzii vor elabora un eseu reflexiv în care vor analiza și vor oferi dovezi concrete privind valorificarea gândirii științifice în activitatea lor pedagogică, discutând provocările întâmpinate în acest proces.
- **Criterii de Evaluare:**
 - Profunzimea și consistența analizei
 - Capacitatea de auto-reflecție și critică constructivă
 - Argumentarea științifică a afirmațiilor
 - Corectitudinea și coerența lingvistică

Metodologia de evaluare:

- **Evaluare Formativă:** Observații și feedback oferite pe parcursul rezolvării probelor, pentru a ghida masteranzii în procesul de dezvoltare a competențelor.
- **Evaluare Sumativă:** Scorurile finale se acordă pe baza criteriilor menționate, cu accent pe consistența teoretică și aplicativă a răspunsurilor.

Rezultatele Așteptate:

- Masteranzii demonstrează nivelul de valorificare a gândirii științifice în activitatea pedagogică.
- Proba contribuie la identificarea punctelor forte și a ariilor care necesită îmbunătățiri în formarea profesională a masteranzilor.

Această probă aplicativă este concepută pentru a oferi o evaluare complexă și integrată a competențelor masteranzilor, evidențiind modul în care aceștia valorifică gândirea științifică în profesionalizarea carierei pedagogice.

**Chestionar – aplicație preliminar de identificare a reprezentărilor
cu privire la gândirea științifică**

1. Cum ați putea defini gândirea științifică?

2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice

3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?

4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?

5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi? (Precizați)

6. Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică? (Precizați succint)

7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?

8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?

9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?

10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?

11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică

**Chestionar – aplicație de identificare a nivelului de dezvoltare
a gândirii științifice la pedagogi**

Date demografice	Răspunsuri
Adresă de e-mail	
Sunteți cadru didactic sau student?	
Vă rugăm să vă atribuiți un cod pe care să îl indicați și să îl memorați sau înregistrați în agendă. Veți avea nevoie de acest cod la finalul programului de formare! (De exemplu: AB22)	
Indicați vă rog stagiul de muncă în ani (dacă nu aveți stagiul de muncă indicați zero)	
Vârsta	
Mediul de trai	
Gradul didactic (Dacă sunteți cadru didactic indicați vă rog)	
Țara	
Specialitatea	
Subscala nr. 1 Abilități metacognitive	Răspunsuri conform unei scale Likert
1. Sunteți în stare să numiți conceptele esențiale de bază ale gândirii științifice?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
2. Sunteți în stare să stabiliți problema, scopul și obiectivele la o temă/ subiect din cadrul disciplinei predate?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
3. Sunteți în stare să formulați o ipoteză la o temă/subiect din cadrul disciplinei predate?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
4. Sunteți în stare să determinați dacă va-ți abătut de la scop?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
5. Sunteți capabil de a diferenția scopul de obiective?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
6. Sunteți capabil de a formula întrebări simple (axate pe memorarea informațiilor și întrebări socratice/ipotetice)	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
7. Sunteți în stare să formulați întrebări ce dezvoltă capacitatea elevilor de reflecție?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.

8. Puteți împărți o întrebare în subîntrebări?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
9. Puteți distinge diferența dintre judecată și raționament?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
10. De obicei argumentați punctul dvs. de vedere asupra unui eveniment sau fenomen din cadrul disciplinei predate?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
11. Luați în considerare opiniile altor persoane, identificând punctele forte și punctele slabe ale acestora?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
12. Căutați fapte care ar susține sau ar respinge raționamentul dvs?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
13. Vă asigurați că informațiile efectuate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
14. Verificați autenticitatea informațiilor? (Explicați)	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
15. Puteți face deosebire dintre descriere și explicație?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
16. Vă folosiți de o bază solidă informațională în elaborarea unei concluzii?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
17. Verificați concluziile pentru a identifica coerența între ele?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
18. Urmăriți impactul și consecințele concluziilor?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
19. Valorificați dezvoltarea gândirii științifice în cadrul predării disciplinei dvs.?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
20. Valorificați dezvoltarea gândirii științifice în viața cotidiană?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
21. Monitorizați dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.
22. Monitorizați dezvoltarea gândirii științifice în viața cotidiană?	1. Dezacord total; 2. Dezacord într-o anumită măsură; 3. Neutru; 4. De acord; 5. Complet de acord.

Subscala nr. 2: Cunoștințe declarative	Răspunsurile conform referinței de evaluare și punctaj în evaluarea nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la personalul didactic
1. Numiți conceptele esențiale de bază a gândirii științifice	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
1a. Enumerați operațiile gândirii	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
1b. Enumerați formele gândirii	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
2. Stabiliți problema, scopul și obiectivele la o temă/subiect din cadrul disciplinei predate (realizați aplicația în scris)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
3. Formulați o ipoteză la o temă/subiect din cadrul disciplinei predate (realizați aplicația în scris)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
4. Cum determinați abaterea de la scop?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
5. Ce deosebire există între scop și obiective? (Concretizați)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
6. Formulați întrebări simple (axate pe memorarea informațiilor) și întrebări socratice/ipotetice?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
7. Care întrebări dezvoltă capacitatea elevilor de reflecție? De ce?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
8. Împărțiți o întrebare în subîntrebări?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
9. Prin ce se deosebește judecata de raționament?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
9a. Elaborați un exemplu de judecată (la o temă/subiect din cadrul disciplinei predate)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
9b. Elaborați un exemplu de raționament (la o temă/subiect din cadrul disciplinei predate)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
10. Argumentați punctul dvs. de vedere asupra unui eveniment sau fenomen din cadrul disciplinei predate.	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
11. Modelați un exemplu cum luați în considerare opiniile altor persoane, identificând punctele forte și punctele slabe ale acestora?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
12. Dacă căutați fapte care ar susține sau ar respinge raționamentul dvs.? (Precizați succint)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
13. Dacă vă asigurați că informațiile efectuate sunt clare, exacte și relevante pentru problema formulată (Concretizați)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)

14. Cum verificați autenticitatea informațiilor? (Explicați)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
15. Care este deosebirea dintre descriere și explicație?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
16. În ce bază elaborați o concluzie?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
17. Cum verificați concluziile pentru a identifica coerența între ele? (Concretizați)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
18. Care este impactul concluziilor veridice și a concluziilor eronate?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
19. Cum valorificați dezvoltarea gândirii științifice în cadrul predării disciplinei dvs? (Precizați succint)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
20. Cum valorificați dezvoltarea gândirii științifice în viața cotidiană? (Precizați succint)	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
21. Cum monitorizați dezvoltarea gândirii științifice în viața elevilor?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
22. Cum monitorizați dezvoltarea gândirii științifice în viața cotidiană?	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
Subscala nr. 3 Cunoaștere procedurală în rezolvarea problemelor	Aprecieri conform unei scale Likert
1. Problema științifică cheie pe care autorul o abordează este	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
2. Scopul principal al acestui articol este	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
3. Cea mai importantă informație în articolul științific este	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
4. Principalele concluzii elucidate de autor în articol	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
5. Conceptele cheie ale acestui articol sunt:	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
6. Supoziția (presupunerea) principală care stă la baza gândirii autorului este	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
7. a) Dacă luăm în serios această modalitate de argumentare implicațiile sunt	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
7. b) Dacă nu reușim să luăm în serios această linie de raționament sau argumentare implicațiile sunt	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)
8. Principalul punct de vedere prezentat în acest articol este	Nesatisfăcător (1), Slab (2), Suficient (3), Bun (4), Foarte bun (5)

Lista experților implicați în cercetare

- 1. Larisa CUZNEȚOV**, prof. univ., dr. hab. în pedagogie, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă din Chișinău
- 2. Viorica GORAȘ POSTICĂ**, prof. univ., dr. hab. în pedagogie, Universitatea de Stat din Moldova
- 3. Tatiana CALLO**, prof. univ., dr. hab. în pedagogie
- 4. Mihai ȘLEAHTIȚCHI**, prof. univ., dr. hab. în psihologie, Universitatea de Stat din Moldova
- 5. Dorin NASTAS**, conf. univ. dr. în psihologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
- 6. Victoria GONȚA**, conf. univ. dr. în psihologie, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă din Chișinău
- 7. Maia ȘEVCIUC**, prof. univ., dr. în pedagogie, Universitatea de Stat din Moldova

Activitatea sistemului nervos central și periferic. Dinamica activității corticale

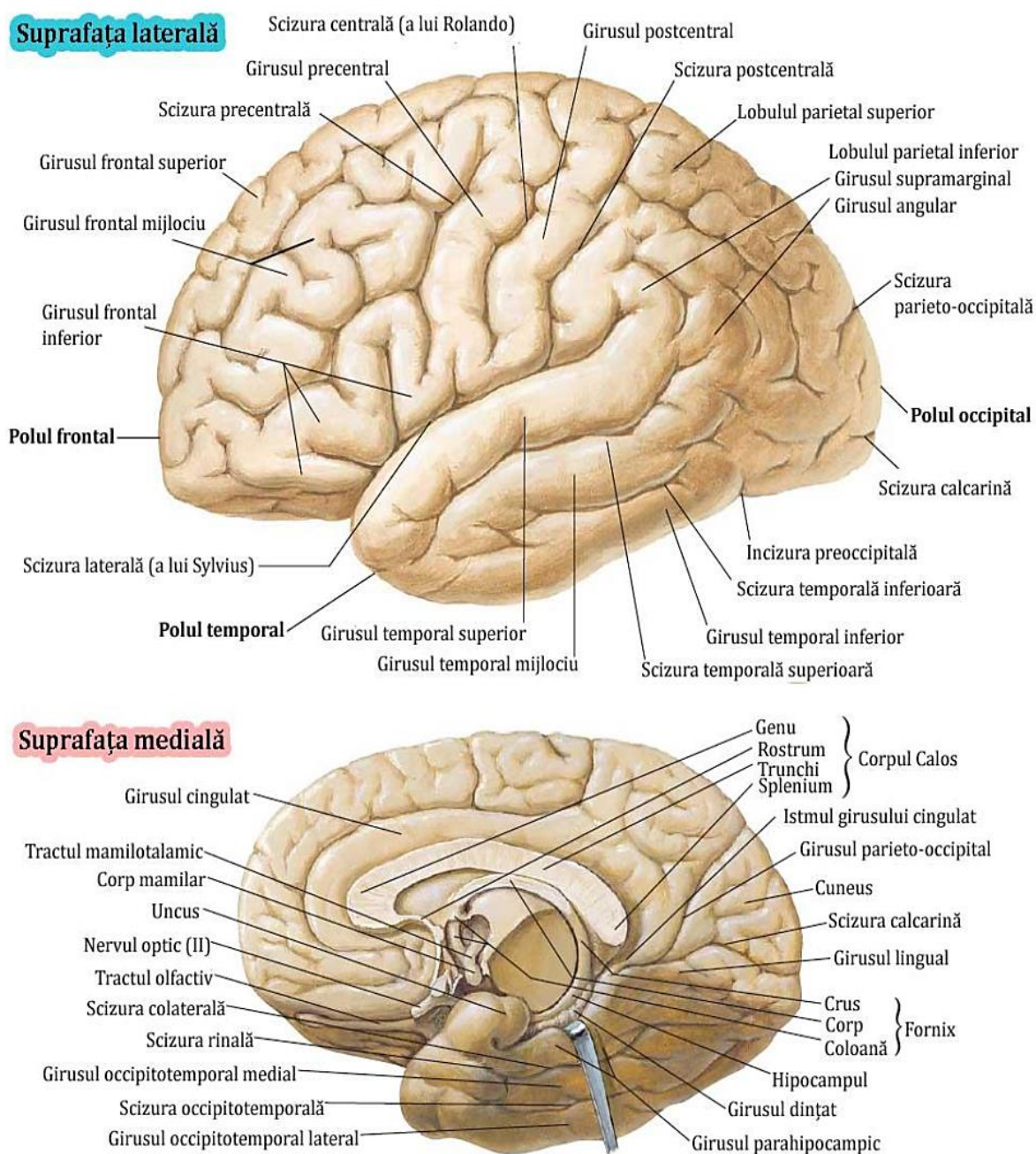


Figura 1. Suprafața laterală (externă) și cea medială a emisferelor cerebrale

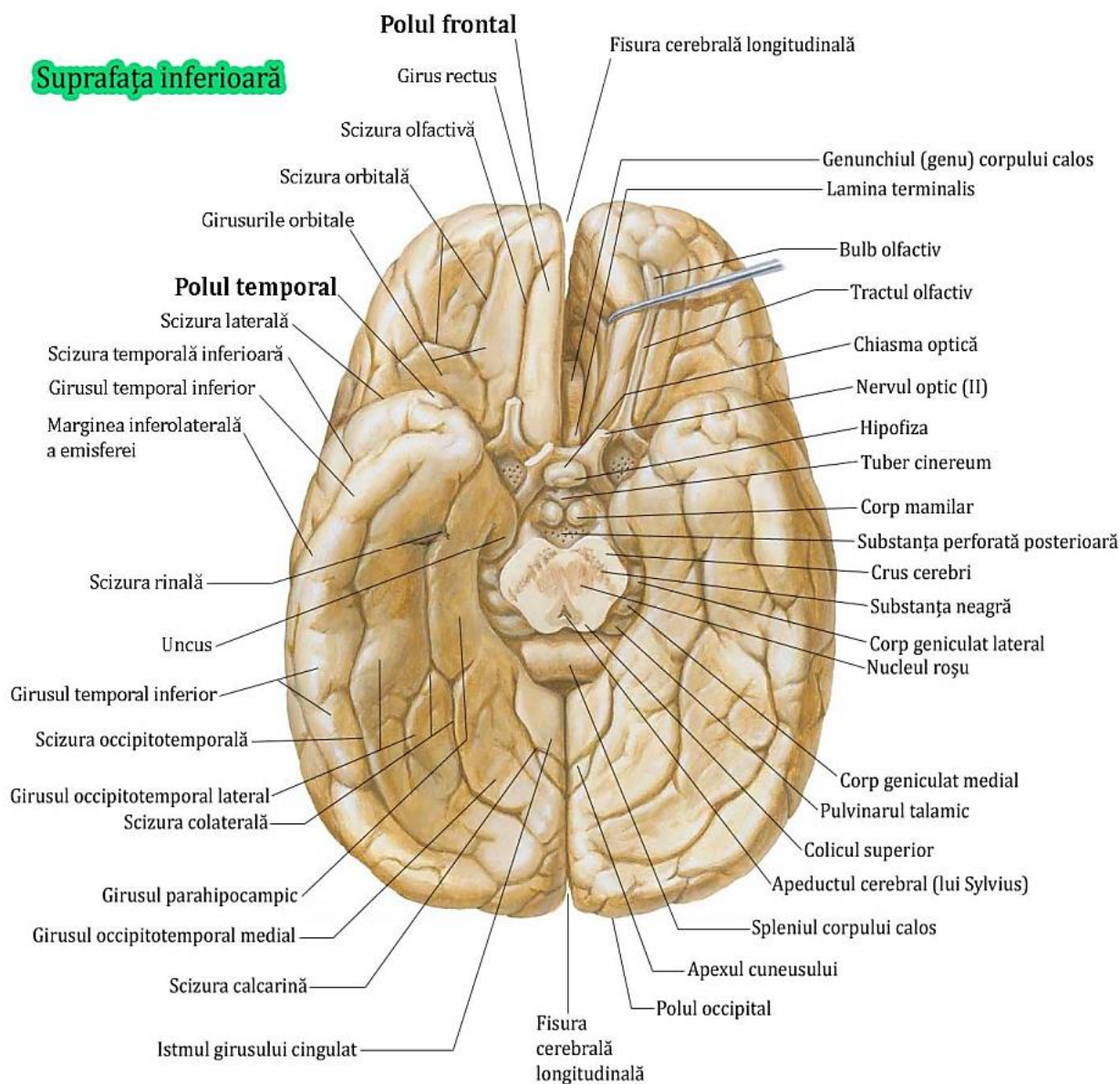


Figura 2. Viziune inferioară asupra creierului ce relevă suprafața inferioară a emisferelor cerebrale și alte structuri anatomice

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI NERVOS CENTRAL UMAN

Pentru a înțelege comportamentul uman, este necesar să investigăm modul de organizare funcțională și anatomică a sistemului nervos (SN). Acesta dispune de o arhitectură complexă, guvernată de seturi relativ simple de principii funcționale, organizaționale și de dezvoltare. Criteriile de delimitare a segmentelor și funcțiunilor care alcătuiesc SN sunt diverse. Cea mai

simplă delimitare (topografică) împarte SN în două componente: sistemul nervos central (SNC) și sistemul nervos periferic (SNP). SNC se compune din creier și măduva spinării, iar SNP din sistemul nervos somatic, care transportă mesaje la și de la receptorii organelor de simț, mușchi și suprafața corpului, și sistemul nervos vegetativ sau autonom (SNV/SNA), care asigură coordonarea funcționării organelor interne și glandelor. La rândul său, SNV se împarte în sistemul nervos simpatic și sistemul nervos parasimpatic (figura 1).

SNC al adultului poate fi împărțit în cinci diviziuni: 1) măduva spinării, 2) trunchiul cerebral, 3) cerebelul, 4) diencefalul și 5) telencefalul (figura 1).

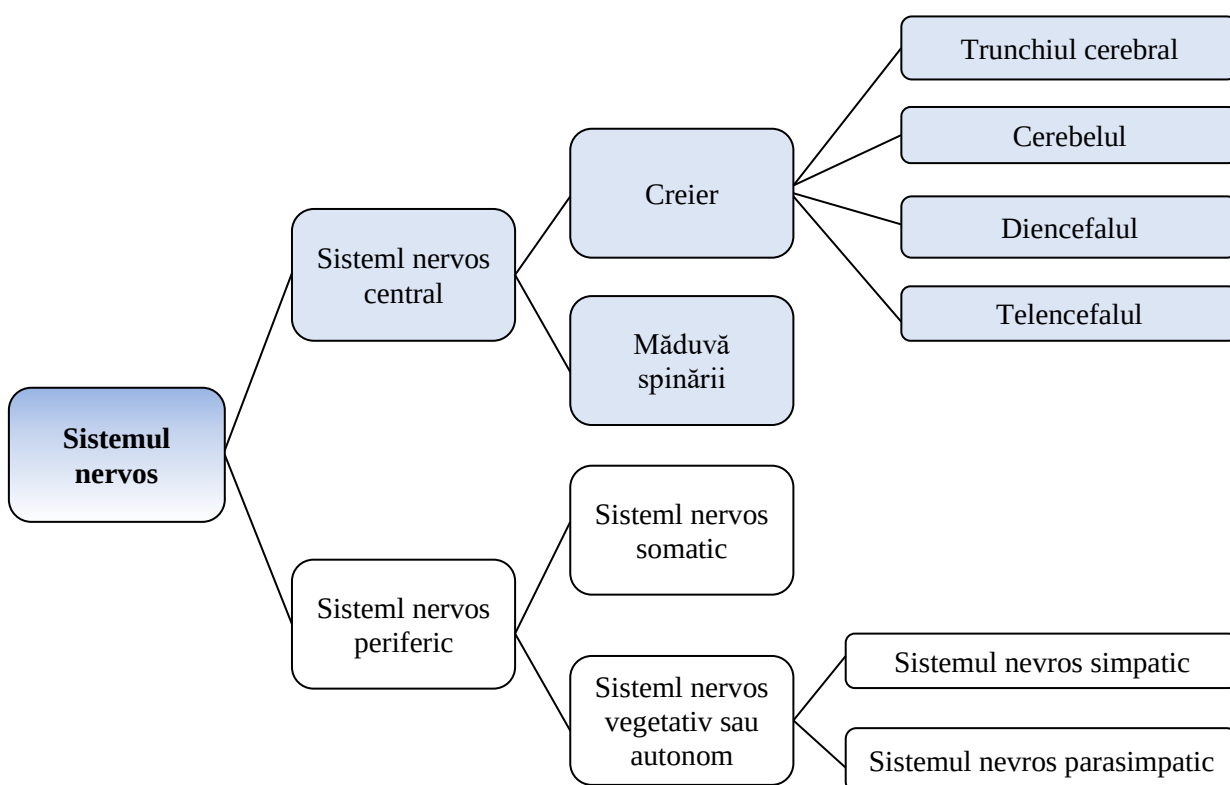


Figura 1. Schema organizării sistemului nervos

SNC este susținut și protejat de meninge, trei membrane conjunctive situate între creier și oasele care protejează SNC. Spațiul dintre pia mater și arahnoidă se numește spațiul subarahnoidian și este umplut cu un lichid numit lichid cerebrospinal (LCS) (figura 2).

SNP este acoperit de două meninge. Arahnoida, împreună cu stratul său asociat de LCS, este prezentă doar în SNC. În afara SNC, meningele exterior (dura mater) și cel interior (pia mater) se unesc, formând o teacă ce acoperă nervii cranieni și spinali, precum și ganglionii periferici.

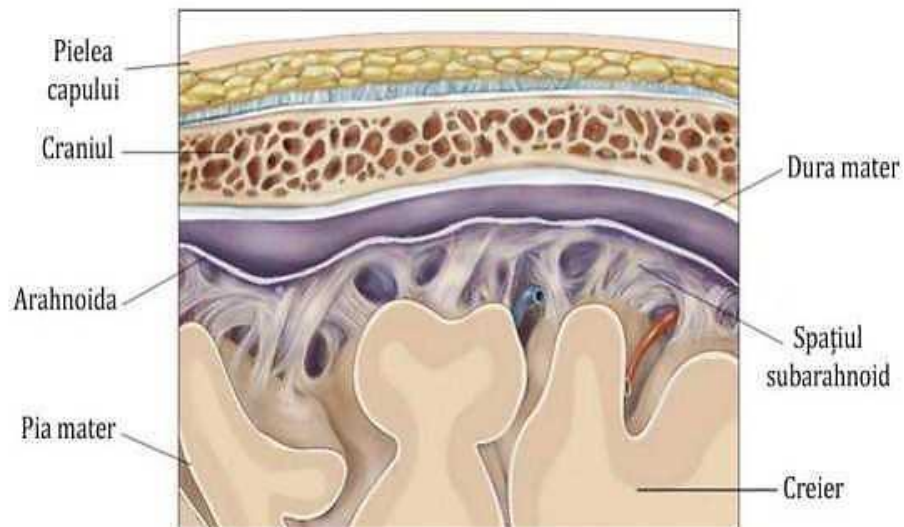


Figura 2. Meningele

Pentru a descrie o structură anatomică atât de complexă precum creierul, este necesar să utilizăm termeni care să indice direcțiile spațiale. Direcțiile din sistemul nervos (SN) sunt, în mod obișnuit, descrise în funcție de nevrax, o linie imaginară trasată de la măduva spinării până la partea frontală a creierului. Termenii de orientare spațială și direcțiile pe care le indică pot fi observați în figura 3.

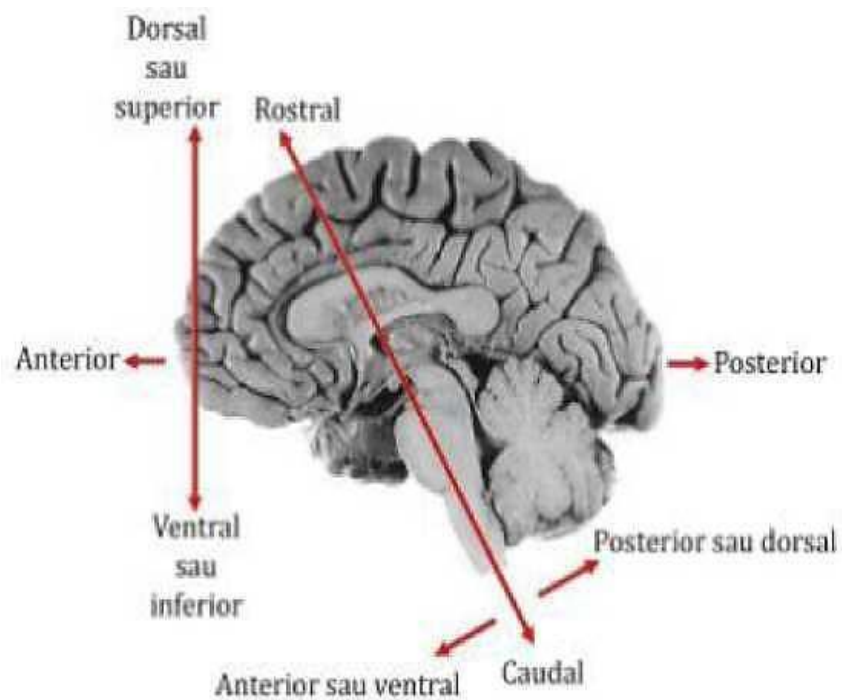


Figura 3. Direcțiile de orientare spațială a SNC

Pentru a descoperi ce se află în interiorul SN, acesta a trebuit să fie tăiat. Secționarea SN nu se face la întâmplare, ci în anumite moduri standard. Astfel, vom avea, în plan orizontal – *secțiunea transversală*, iar în plan vertical – *secțiunea sagitală* sau *mediosagitală* (de exemplu, diviziunea emisferelor). *Secțiunea frontală* desparte partea frontală a creierului pentru a vizualiza structurile interne (figura 4).

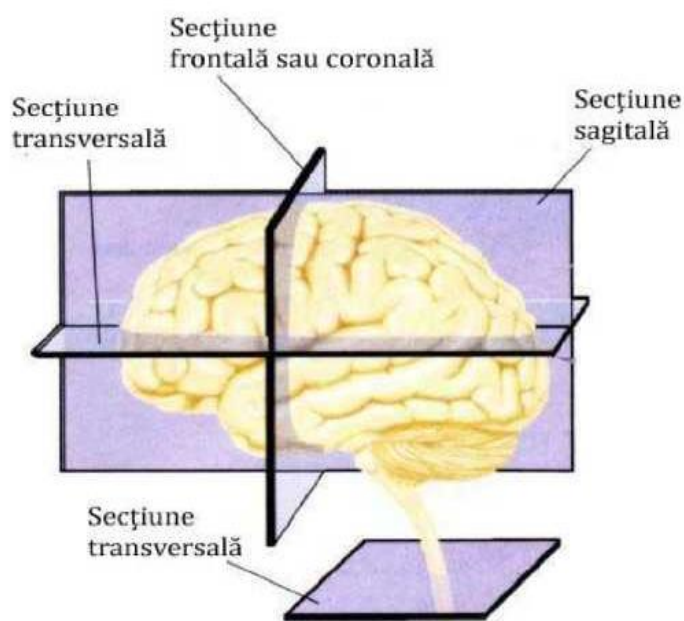


Figura 4. Secționarea standard a SNC

Creierul este, de regulă, împărțit în trei regiuni: 1) *rombencefal* sau creierul posterior (toate structurile aflate în partea posterioară a creierului, cât mai aproape de măduvă), 2) *mezencefal* sau creierul mijlociu (partea de mijloc a creierului) și 3) *prozenencefal* sau creierul anterior (structurile localizate în partea anterioară a creierului).

Creierul este foarte fragil și moale, iar considerabila lui greutate (aprox. 1.400 gr.), la care se adaugă o construcție delicată, cere ca acesta să fie protejat de șocuri. De fapt, creierul uman nici nu-și poate suporta propria greutate, motiv pentru care, atunci când este scos din cutia craniană, se turtește. Din fericire, când este la locul lui, este bine protejat, datorită LCS din spațiul subarahnoid, în care acesta plutește. Fiind scufundat în lichid, greutatea creierului este amortizată semnificativ (ajunge până la 80 gr.), reducând astfel presiunea asupra bazei. LCS reduce, de asemenea, și șocurile pe care le-ar resimți SNC la întoarcerea rapidă a capului. LCS este extras din sânge și are o compoziție asemănătoare cu cea a plasmei sanguine. Este produs de către un țesut special, cu o bogată irigare sanguină, numit *plexul coroid*, situat în cel de-al treilea ventricul.

Ventriculii cerebrali sunt niște „scobituri”, niște camere interconectate, pline cu LCS. Cele mai mari sunt *ventriculele laterale* (ventriculul I și II, dar nu se folosește terminologia aceasta), care sunt conectate cu *cel de-al III-lea ventricul* (V3). Pereții V3 divid partea înconjurătoare a creierului în jumătăți simetrice. *Massa intermedia* (*adeziunea intertalamică*), o masă de țesut nervos care unește cei corpi talamici, străbate mijlocul V3 și este un convenabil punct de referință. *Ventriculul IV* este unit cu V3 prin *apeductul cerebral* sau *apeductul lui Sylvius* (figura 5).

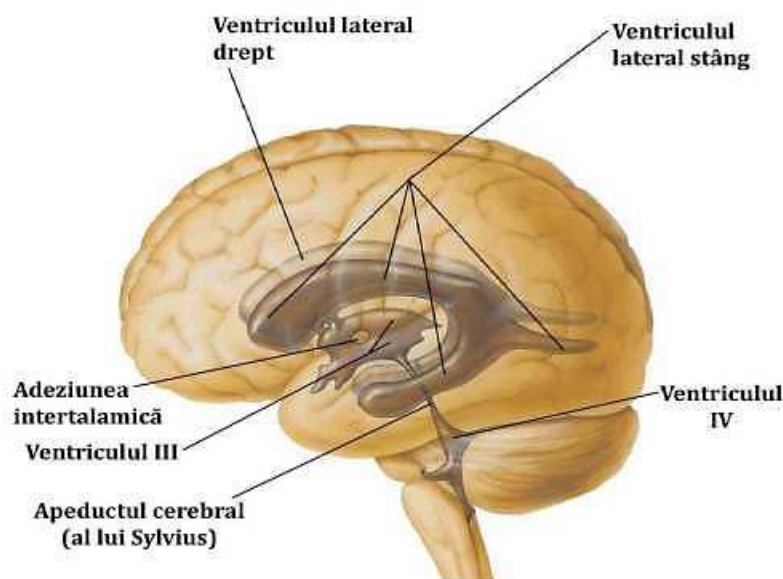


Figura 5. Ventriculii cerebrali

NEURONUL

Neuronii sunt celule care acționează ca unități de transmitere a informației în interiorul SN și, deși au multe caracteristici în comun cu alte celule din corp, prezintă și caracteristici speciale care le permit să îndeplinească sarcina de transmitere a informației. După funcția lor generală, neuronii se împart în *neuroni senzitivi* (transmit impulsurile nervoase de la receptori la SNC), *neuroni motori* (transmit semnalele eferente de la SNC la mușchi și glande) și *neuroni de asociație* sau *intercalari* (primesc semnalele de la neuronii senzitivi și le transmit altor neuroni). Deși variază considerabil ca formă și mărime, ei au caracteristici comune. Un neuron tipic este format din corp celular (soma) și procesele protoplasmice (dendrite și un axon) (figura 1).

Corpul celular este centrul metabolic al neuronului și conține nucleul și citoplasma. În SNC, un grup format din mai multe corpuri celulare se numește *nucleu*, iar în SNP – *ganglion*.

Nucleul este cel mai important element al neuronului, dar, după completa dezvoltare a SN, acesta, din păcate, nu suferă mitoze – nu se poate reproduce. Nucleul conține nucleoplasma, un pigment numit cromatină, un nucleol proeminent și, doar la femeie, un satelit nucleolar.

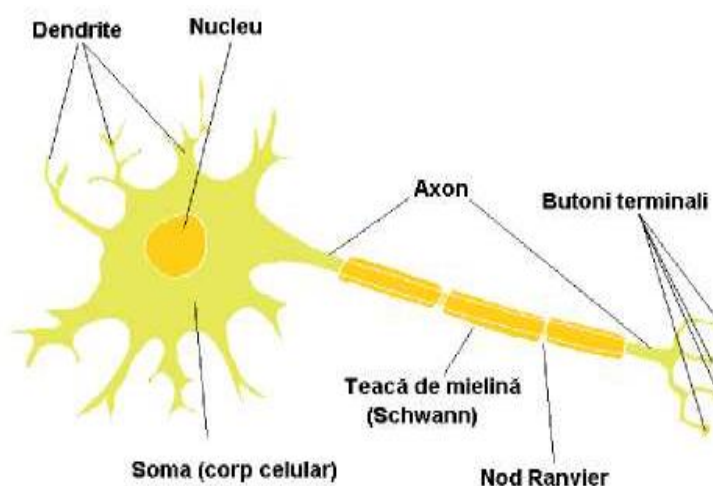


Figura 1. Schema neuronului. Neuron mielinizat din SNP

Citoplasmă conține organele celulare obișnuite: mitocondriile, aparatul Golgi, lizozomii, reticulul endoplasmatic și corpusculi Nissl.

Dendritele sunt scurte și transportă impulsul nervos către corpul celular.

Axonii nu conțin corpusculi Nissl, variază în lungime de la micrometri la metri și transportă impulsuri nervoase de la soma către periferie. Axonii sunt singurele componente ale neuronilor care se pot regenera, dar aceasta *numai* în SNP, în SNC nici măcar aceștia neavând posibilitatea de regenerare. În interiorul unui axon sunt prezente două tipuri de fluxuri de lichide (axoplasmice): fluxul axoplasmic anterograd (de la soma la periferie) și fluxul axoplasmic retrograd (de la periferie către soma). Transportul axoplasmic antero-grad este vital pentru creșterea axonului în cursul dezvoltării, pentru menținerea structurii axonale și pentru sinteza și eliberarea neurotransmițătorilor. Transportul axoplasmic retrograd are importanță clinică, fiind calea pe care intră toxinele și virusurile în SNC. La capătul unui axon se găsesc niște terminații, numite și **butoni terminali**, prin intermediul cărora se realizează sinapsa cu următorul neuron, cu un mușchi sau cu o glandă.

Un **nerv** este un fascicul format din axoni lungi care aparțin mai multor sute de neuroni. Un singur nerv poate conține atât axoni ai neuronilor senzitivi, cât și neuroni ai neuronilor motori.

Mielina este o substanță grasă, de culoare albă (un fosfolipid) care acoperă axonii unor anumiți neuroni pe care îi izolează electric, crescând astfel viteza de transmitere a impulsului

nervos. Mielina este dispusă de-a lungul unui axon sub forma mai multor straturi - cu cât mai multe, cu atât mai bine. Nu este un produs al celulelor nervoase, ci al unor celule de susținere (oligodendrocite în SNC și Schwann în SNP).

În funcție de procesele protoplasmatic, neuronii pot fi : a) *unipolari*: conțin doar axonul, fără dendrite și se găsesc aproape numai în ganglionii spinali și pe post de receptori în piele; b) *bipolari*: prezintă un axon și o dendrită și sunt dispuși numai la nivelul căilor auditive, vestibulare și vizuale; c) *multipolari*: toate celelalte celule din SN sunt multipolare și prezintă de la una la 20 de dendrite (fiecare putând avea mai multe ramuri) și un axon.

Sinapsa este joncțiunea, legătura dintre un buton terminal și un *alt neuron* (la nivelul corpului celular, al dendritelor sau al altui axon), *celulă musculară sau glandulară* (figura 2). Un fapt important este că între butonul terminal și următoarea celulă nervoasă există un mic spațiu numit ***fantă sinaptică***. Când un impuls neuronal coboară prin axon și ajunge la butonii terminali, acesta declanșează secreția unui **neurotransmițător**, o *substanță chimică eliberată în fanta sinaptică cu rolul de a stimula sau inhiba următorul neuron*. Sinapsele pot fi *chimice* (transferul se face prin intermediul neurotransmițătorilor) sau *electrice* (cu ajutorul unor canale apoase deschise care conduc impulsul electric). Majoritatea sinapselor sunt chimice. *Procesele psihice sunt, practic, rezultatul sinapselor*.

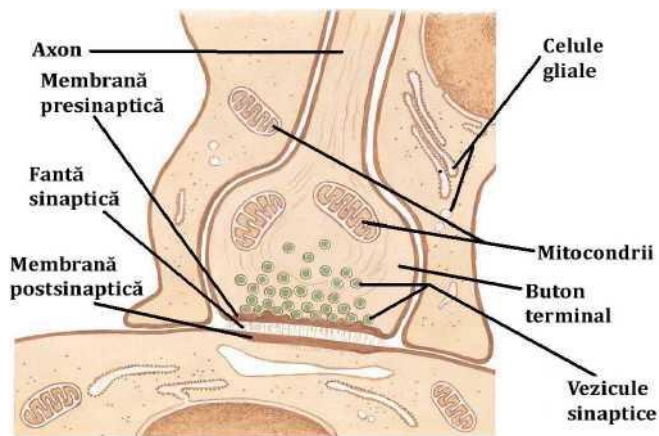


Figura 2. Schema sinapsei la nivelul corpului celular

Polarizarea este principiul fiziologic al sinapsei care face ca direcția impulsului să fie întotdeauna de la axon către următorul neuron. Fiecare impuls poate fi: blocat, transformat în impulsuri repetitive sau integrat alături de impulsurile provenite de la alți neuroni

Sursa: CHIRIȚĂ, A. Curs de neuropsihologie. 2008. In: https://www.academia.edu/6055462/CURS_DE_NEUROPSIHOLOGIE (accesat 12.08.2024).

Importanța funcționării neuromediatorilor

După cum am văzut, transmisia impulsului nervos se face cu ajutorul neurotransmițătorilor. În SN sunt produse numeroase substanțe neurotransmițătoare, fiecare neuron eliberând una sau chiar mai multe. Au fost descoperiți în jur de 70 de neurotransmițători, a căror acțiune se cunoaște și până la cca. 200 a căror acțiune nu se cunoaște încă. Unii neurotransmițători au efect excitator pentru anumiți receptori și inhibitor pentru alții, deoarece moleculele receptoare sunt diferite. De regulă, neurotransmițătorii sunt împărțiți în două grupe: 1) *neurotransmițători cu moleculă mică și acțiune rapidă* (tabelul 1.) și 2) *neurotransmițători cu moleculă mare și acțiune lentă sau neuropeptide*.

Tabelul 1. Neurotransmițători cu moleculă mică și acțiune rapidă

Clasa	Neurotransmițătorul
Clasa I	Acetilcolină (ACh)
Clasa a II-a Monoamine	Norepinefrina (noradrenalina) Epinefrina (adrenalina) Dopamina (DA) Serotonina (5-HT) Histamina
Clasa a III-a Aminoacizi	Acidul gamma-aminobutiric (GABA) Glicina Glutamatul
Clasa a IV-a	Oxidul nitric (NO)

Acetilcolina (ACh) a fost primul neurotransmițător descoperit (în 1914, de către Henry Hallett Dale și confirmat ca neurotransmițător de către Otto Loewi, ambii cercetători primind Premiul Nobel pentru Fiziologie sau Medicină, în 1936), unicul cu moleculă mică și acțiune rapidă care nu este nici aminoacid, nici derivat de aminoacid. Este secretată din multe regiuni, dar mai ales de 1) cortexul motor, 2) anumiți neuroni din ganglionii bazali, 3) neuronii motori ai mușchilor scheletici, 4) unii neuroni din SNV. S-au identificat, în creier, două sisteme colinergice (care produc ACh) majore: unul reticulat ascendent (continuare a formațiunii reticulate din trunchiul cerebral) și altul limbic (centrat pe hipocamp).

Acțiunea fiziologică a ACh asupra mușchilor este de a-i activa, adică de a le provoca o contracție. Acțiunea centrală (din SNC) a activității ACh se manifestă sub forma trezirii corticale și comportamentale și asupra memoriei. De cele mai multe ori, ACh are un rol

excitator, dar poate avea și un rol inhibitor, de exemplu inhibiția inimii realizată de nervii vagi (SNV parasimpatic).

Anticorpii care blochează receptorii ACh cauzează *miastenia gravis*, o boală caracterizată prin oboseală și slăbirea tonusului muscular. În trecut, provoca moartea bolnavului, dar medicina modernă are metode pentru a controla boala, însă nu și pentru a o vindeca. Altă boală în care este implicată ACh este boala Alzheimer. Această demență se caracterizează prin deficiente cognitive, în special mnezice, care corelează cu scăderea producției de ACh din hipocamp. Cu cât boala avansează, cu atât hipocampul produce mai puțină ACh.

Norepinefrina este o monoamină, derivat al dopaminei și este secretată, în SNC, de numeroși neuroni situați în trunchiul cerebral (în special la nivelul punții) și hipotalamus. Efectul psihologic al norepinefrinei este legat de controlul de ansamblu al activității și al stării de dispoziție, realizând, de exemplu, creșterea nivelului de alertă. În majoritatea ariilor cerebrale unde acționează, norepinefrina are rol excitator, însă, în anumite regiuni, poate activa și receptori inhibitori. Cocaina și amfetaminele prelungesc acțiunea norepinefrinei, neuronii receptori rămânând activați pentru perioade mai lungi de timp, ceea ce conferă efectul psihologic stimulator al acestor droguri.

În SNP este implicată în realizarea sinapselor pre- și postganglionare (SNV simpatic), stimulând anumite organe și inhibând altele.

Epinefrina, hormon secretat de glanda suprarenală și mediator simpatic, determină efecte similare norepinefrinei, excitatorii, asupra SNV simpatic: vasoconstricție (îngustarea vaselor sanguine), stimularea inimii, bronhodilatatie și unele efecte metabolice. Epinefrina și norepinefrina sunt catecolamine.

Dopamina (DA) este o monoamină din clasa catecolaminelor. Există cel puțin trei căi secretoare de DA: 1) de la substanța neagră din trunchiul cerebral la ganglionii bazali (cale responsabilă și foarte afectată în cazul bolii Parkinson; bolnavii, practic, nu au DA în creier); 2) din apropierea substanței negre până la bulbul olfactiv al sistemului limbic (foarte afectată în cazul schizofreniei, medicamentele pentru această boală blocând descărcarea DA; cale implicată în memorie și cognitie); 3) în hipotalamus (neuroni implicați în controlul secreției glandei pituitare, hipofiza).

Serotonina (5-HT) este o monoamină care, ca și norepinefrina, joacă un rol important în reglarea dispoziției. Este secretată de nucleii rafeului median din mezencefal și se proiectează asupra multor regiuni ale SNC, în special la nivelul coarnelor posterioare ale măduvei spinării și în hipotalamus. Nivelurile scăzute de 5-HT sunt asociate cu depresia, antidepresivele (Prozac,

Zoloft, Paxil) nefiind altceva decât substanțe care inhibă reabsorbția 5-HT. De asemenea, 5-HT are un rol și în reglarea somnului, precum și în tratamentul bulimiei. La nivelul măduvei spinării, acționează ca un inhibitor al căilor de transmitere a durerii.

Histamina se găsește în hipotalamus, dar și în alți nuclei cerebrali. Are un rol important în diminuarea reacțiilor inflamatorii, controlează permeabilitatea vaselor de sânge și musculatura netedă și are un rol important în funcționarea glandelor exocrine. Din histamină derivă două peptide.

Aminoacizii sunt constituenți celulari universali și sunt, prin urmare, produși în toate celulele nervoase. Nu se știe foarte multe în legătură cu activitatea lor ca neurotransmițători, însă au, cu siguranță, un rol modulator asupra activității altor neuroni. Glutamatul, aspartatul, glicina și GABA sunt patru din cei 20 de aminoacizi comuni tuturor celulelor. Glutamatul este considerat principalul modulator excitator al sinapselor SNC, iar GABA - principalul inhibitor.

Glutamatul este probabil secretat de terminațiile presinaptice din numeroase căi senzitive, precum și în multe arii corticale, fiind un *mediator excitator*. Nu se cunoaște precis rolul aspartatului, dar se presupune că este tot unul excitator.

Glicina este secretată în principal la nivelul sinapselor medulare și este posibil să acționeze mereu ca *mediator inhibitor*.

Acidul gamma-aminobutiric (GABA) este sintetizat din glutamat și este prezent în concentrație foarte mare la nivelul SNC, dar poate fi depistat și în alte țesuturi. Principalul modulator inhibitor este secretat de măduva spinării, cerebel, ganglionii bazali și alte zone corticale. În maladia Huntington, un sindrom ereditar care se activează pe la 40 de ani, se distrug neuronii GABA-ergici care coordonează mișcarea, cauzând, prin urmare, mișcări necontrolate.

Oxidul nitric (NO) este un gaz, secretat în special de terminațiile nervoase din zone ale creierului responsabile pentru comportamentul pe termen lung și pentru memorie. NO nu este preformat și stocat în veziculele din butonii terminali presinaptici, cum este cazul altor neurotransmițători, ci este sintetizat aproape instantaneu când este necesar și difuzează spre exteriorul terminațiilor presinaptice pe parcursul unui interval de câteva secunde. La nivelul neuronului postsinaptic, nu alterează potențialul de membrană, ci modifică, pentru un interval de câteva secunde sau minute funcțiile metabolice intracelulare care influențează excitabilitatea neuronală. Medicamentul Viagra (sildenafil citrat) este folosit, pe scară largă, pentru disfuncțiile erectile masculine și acționează prin îmbunătățirea activității NO.

Peptidele reprezintă o clasă complet diferită de neurotransmițători, care sunt sintetizați diferit și ale căror acțiuni sunt, de obicei, lente și, în anumite privințe, semnificativ diferite de acțiunile neurotransmițătorilor cu moleculă mică. Spre deosebire de substanțele din prima

categorie, care sunt sintetizate, de regulă, în butonii terminali, peptidele iau naștere la nivelul reticulului endoplasmatic (din corpul celular), de unde se îndreaptă către aparatul Golgi, unde are loc definitivarea procesului de formare. Ulterior, sub formă de granule secretorii, părăsesc aparatul Golgi, îndreptându-se lent, cu o rată de numai câțiva cm/zi, prin transport axonal, către terminațiile axonale (butonii terminali). În neuroni, au fost descoperite mai mult de 50 de peptide.

Când acționează la distanță, peptidele se numesc hormoni, iar când acționează local se numesc neurotransmițători.

Studierea peptidelor este importantă și pentru faptul că acestea sunt implicate în mecanismele sensibilității și emoțiilor. Există mai multe familii de peptide, unele din cele mai importante fiind prezentate în tabelul 2.

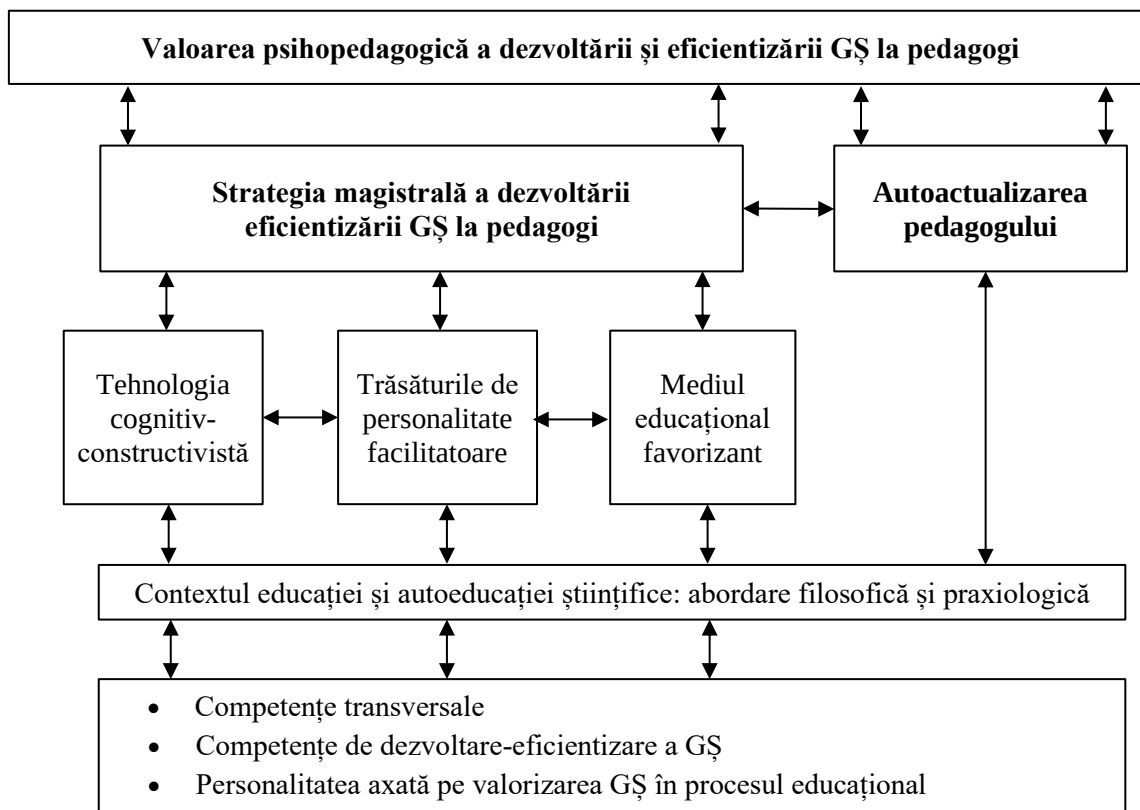
Tabelul 2. Cele mai importante familii de neuropeptide

Familia	Peptidele
Opioide	Opicortine, Enkefaline, Dinorfina
Neurohipofizare	Vasopresina, Oxitocina, Neurofizinele
Secretine	Secretina, Glucagonul, Peptida vasoactivă intestinală, Peptida inhibitoare gastrică, Factorul de eliberare a hormonului de creștere (GHRH), Peptida izoleucinamida histidinică
Insuline	Insulina, Insulina ca factor de creștere I și II
Somatostatine	Somatostatinul, Polipeptida pancreatică
Gastrine	Gastrina, Colecistochinina

Din punct de vedere al transmiterii impulsului nervos, peptidele pot avea atât rol excitator, cât și rol inhibitor. Peptidele pot acționa ca neurotransmițători (în regiunile cerebrale implicate în percepția durerii), ca modulatori și au rol în reglarea răspunsurilor la stres.

Opioidele acționează ca și opium-ul pentru a înlătura durerea sau cauza somnolență. În 1975, cercetătorii au descoperit că creierul secretă o substanță asemănătoare ca efect cu morfina (enkefalina). Apoi au fost descoperite alte opioide numite endorfine, care sunt de trei feluri: a, P și y. a- și P-endorfinele (se găsesc în glanda pituitară) sunt similare cu enkefalina, iar P-endorfinele sunt mult mai puternice decât morfina și, pe deasupra, reprezintă un factor de eliberare pentru hormonul de creștere și prolactină. Puținele cercetări au subliniat faptul că endorfinele ajută la menținerea comportamentului normal. Endorfinele au un rol important și în controlul secreției de insulină, glucagon, hormoni tiroidieni și suprarenali. De asemenea, ele intervin și în funcția glandelor sexuale.

Mecanismul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi: abordare structural-analitică



Descrierea Schemei Conceptuale – Mecanismul Dezvoltării și Eficientizării Gândirii Științifice la Pedagogi

Schema conceptuală din Figura 2.2 reflectă structura și interacțiunea dintre elementele esențiale în dezvoltarea și eficientizarea gândirii științifice (GȘ) la pedagogi, având la bază perspectivele psihopedagogice și filosofice. Aceasta integrează mai multe componente interconectate care contribuie la formarea și rafinarea abilităților critice, metacognitive și analitice necesare pentru practica pedagogică.

Componentele Principale ale Schemei:

1. **Gândirea Științifică (GȘ):** Aceasta constituie nucleul mecanismului de dezvoltare-eficientizare și este fundamentată pe logica coerentă și argumentată, esențială pentru evaluarea riguroasă a informațiilor și rezolvarea problemelor complexe. GȘ sprijină pedagogii în înțelegerea proceselor cognitive/metacognitive și în adaptarea strategiilor educaționale eficiente.

2. **Dezvoltarea și eficientizarea GȘ:** Acest proces implică stimularea abilităților critice, metacognitive și analitice ale pedagogilor. Se bazează pe o serie de strategii neurodidactice, precum utilizarea schemelor mnemonice, construirea hărților mentale și aplicarea strategiilor metacognitive. Scopul este de a spori capacitatea pedagogilor de a implementa acțiuni educaționale creative și eficiente.
3. **Mediul Educațional:** Mediul educațional, ca factor de influență al dezvoltării-eficientizării GȘ, este analizat din perspectiva interacțiunii dintre cadru didactic și elev.
4. **Interdisciplinaritatea:** Integrarea principiilor inter- pluri- și transdisciplinare în studierea disciplinelor fundamentale și de specialitate contribuie la consolidarea competențelor transversale și la profesionalizarea pedagogilor. Aceasta susține o viziune globală și coerentă asupra educației, esențială pentru abordarea critică și reflexivă a practicilor educaționale.
5. **Self-Management și Strategii Metacognitive:** Implicarea acestor strategii permite pedagogilor să-și dezvolte ritmuri proprii în realizarea activităților pedagogice și să îmbine metodele euristice cu cele interactive, optimizând procesul de învățare și predare.

Mecanismul dezvoltării-eficientizării GȘ la pedagogi pornește de la valoarea psihopedagogică a GȘ prin capacitatea sa de a stimula gândirea critică și creativă, și prin rolul său în formarea unor strategii educaționale complexe și eficiente. De asemenea, subliniază valoarea filosofică a GȘ în promovarea unei abordări reflexive, fundamentate teoretic, care contribuie la inovație și eficiență în procesul educațional.

Această schemă cuprinde mai multe componente interdependente, fiecare având un rol esențial în procesul de formare și eficientizare a GȘ la pedagogi.

1. Strategia magistrală a dezvoltării eficientizării GȘ la pedagogi

- Aceasta reprezintă cadrul teoretic și metodologic principal care ghidează întregul proces de dezvoltare a GȘ. Strategia magistrală integrează diferite elemente educative și formativ-instructive menite să asigure un parcurs clar și direcționat pentru pedagogi în vederea dezvoltării competențelor științifice.

2. Autoactualizarea pedagogului

- Acest element subliniază importanța auto-reflecției și a dezvoltării personale continue a pedagogului. Prin autoactualizare, pedagogul devine mai conștient de propriile capacități și limite, ceea ce contribuie la dezvoltarea unei gândiri științifice riguroase și eficiente.

3. Tehnologia cognitiv-constructivistă

- Această componentă se referă la utilizarea strategiilor și instrumentelor cognitive moderne care susțin învățarea activă și constructivă. Prin intermediul acestei tehnologii, pedagogii își pot dezvolta abilitățile de gândire critică și științifică, aplicând concepte teoretice în contexte practice și creative (De exemplu: În timpul unui curs de biologie, elevii pot crea hărți conceptuale care conectează noțiuni precum "lanț trofic", „ecosistem” și „diversitate biologică”. Acest proces îi ajută să-și organizeze cunoștințele într-o structură logică și să facă legături între diferite concepte. Utilizarea hărților conceptuale/mentale stimulează gândirea științifică și capacitatea de sinteză, contribuind la o înțelegere mai profundă a materialului didactic).

4. Trăsăturile de personalitate facilitatoare

- Anumite trăsături de personalitate, cum ar fi deschiderea către noi experiențe, curiozitatea intelectuală și perseverența, sunt esențiale pentru dezvoltarea GȘ. Aceste trăsături contribuie la crearea unui mediu intern favorabil pentru implicarea în activități științifice și educative.

5. Mediul educațional favorizant

- Un mediu educațional care încurajează explorarea, inovația și gândirea critică este important pentru dezvoltarea GȘ. Acesta trebuie să ofere resurse adecvate, suport și oportunități pentru aplicarea cunoștințelor științifice în practică.

6. Contextul educației și autoeducației științifice: abordare filosofică și praxiologică

- Această componentă pune accent pe importanța unei înțelegeri filosofice și praxiologice a educației și autoeducației. Aceasta înseamnă că pedagogii trebuie să abordeze învățarea și dezvoltarea GȘ dintr-o perspectivă profundă, analizând și integrând teoriile și practicile educative într-un mod coerent și semnificativ (De exemplu: Într-un context educațional la un curs de pedagogie, profesorii pot include studii și discuții despre marile teorii educaționale ale filosofilor precum John Dewey, Paulo Freire, sau Immanuel Kant. Elevii pot fi încurajați să analizeze și să dezbată aceste teorii, reflectând asupra modului în care ideile filosofice despre educație influențează practicile actuale de predare și autoeducație. Acest tip de activitate îi ajută pe pedagogi să își dezvolte o înțelegere mai profundă a conceptelor fundamentale din educație, permițându-le să își construiască o abordare pedagogică bazată pe principii filosofice solide. Aceasta conduce la o practică educativă mai conștientă și orientată către formarea completă a individului). În context de autoeducație prin reflecție filosofică și practică pedagogii pot fi încurajați să se angajeze într-un proces de autoeducație continuă prin reflecție asupra propriilor valori și practici educaționale (De exemplu, aceștia pot folosi jurnale de reflecție pentru a analiza modul în

care valorile personale și filosofii educaționale influențează deciziile lor pedagogice și interacțiunile cu elevii. În plus, pot implementa și evalua practici educative noi, inspirate de aceste reflecții. Această metodă sprijină dezvoltarea gândirii științifice prin introspecție și evaluare constantă a propriilor practici educaționale. Pedagogii devin astfel mai conștienți de influențele filosofice asupra muncii lor și pot ajusta metodele didactice pentru a crea un mediu de învățare mai coerent și eficient).

7. Competențe transversale

- Dezvoltarea GȘ nu poate fi completă fără competențe transversale, care includ abilități de comunicare, colaborare, gândire critică și problem-solving. Aceste competențe permit pedagogilor să aplice gândirea științifică în diverse situații educaționale și sociale.

8. Competențe de dezvoltare-eficientizare a GȘ

- Aceste competențe sunt specifice pentru îmbunătățirea constantă a GȘ. Ele implică utilizarea metodelor științifice în procesul de predare, evaluarea continuă a eficienței acestor metode și adaptarea lor în funcție de rezultate și nevoile educaționale.

9. Personalitatea axată pe valorizarea GȘ în procesul educațional

- Aceasta se referă la importanța unei personalități dedicate valorificării GȘ în educație. Pedagogii care își orientează activitatea spre integrarea și promovarea GȘ contribuie semnificativ la crearea unui mediu educativ care valorizează cunoașterea și inovația științifică.

Această schemă conceptuală reflectă un proces complex și interactiv de formare și dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi, subliniind rolul mediului educațional, personalității pedagogului și abordărilor teoretice și metodologice în acest proces.

**METODE ȘI STRATEGII DE DEZVOLTARE-EFICIENTIZARE A GȘ LA ELEVI
DIN PERSPECTIVA EURISTICII**

Metode de soluționare a problemelor /euristica

În pedagogie există o multitudine de clasificări a metodelor de predare-învățare, noi, am acceptat *Sistemul de metode structurat conform surselor cunoașterii/învățării*, autor I. Cerghit [Cerghit, p. 114]. „În acest context, savantul a plecat în clasificarea metodelor *de la ceea ce a fost și rămâne, prin definiție, instruirea școlară – în esență, forma cea mai organizată de construcție sistematică, metodică și intensivă a cunoașterii individuale* [Cerghit, p. 110]. I. Cerghit menționează că a dezvoltat sistemele de metode prefigurate de J. Piaget și W. Okon, în baza cărora a delimitat patru mari categorii de metode, și anume:

- I. Metode de comunicare și dobândire a valorilor socioculturale;
- II. Metode de explorare sistematică a realității obiective;
- III. Metode fundamentate pe acțiune (practică);
- IV. Metode de raționalizare a conținuturilor și operațiilor de predare/învățare.

Plecând de la Sistemul metodelor de predare-învățare (propus de I. Cerghit și principiile neurodidactice (I. Neacșu) am elaborat Harta tehnologică a DEGȘ.

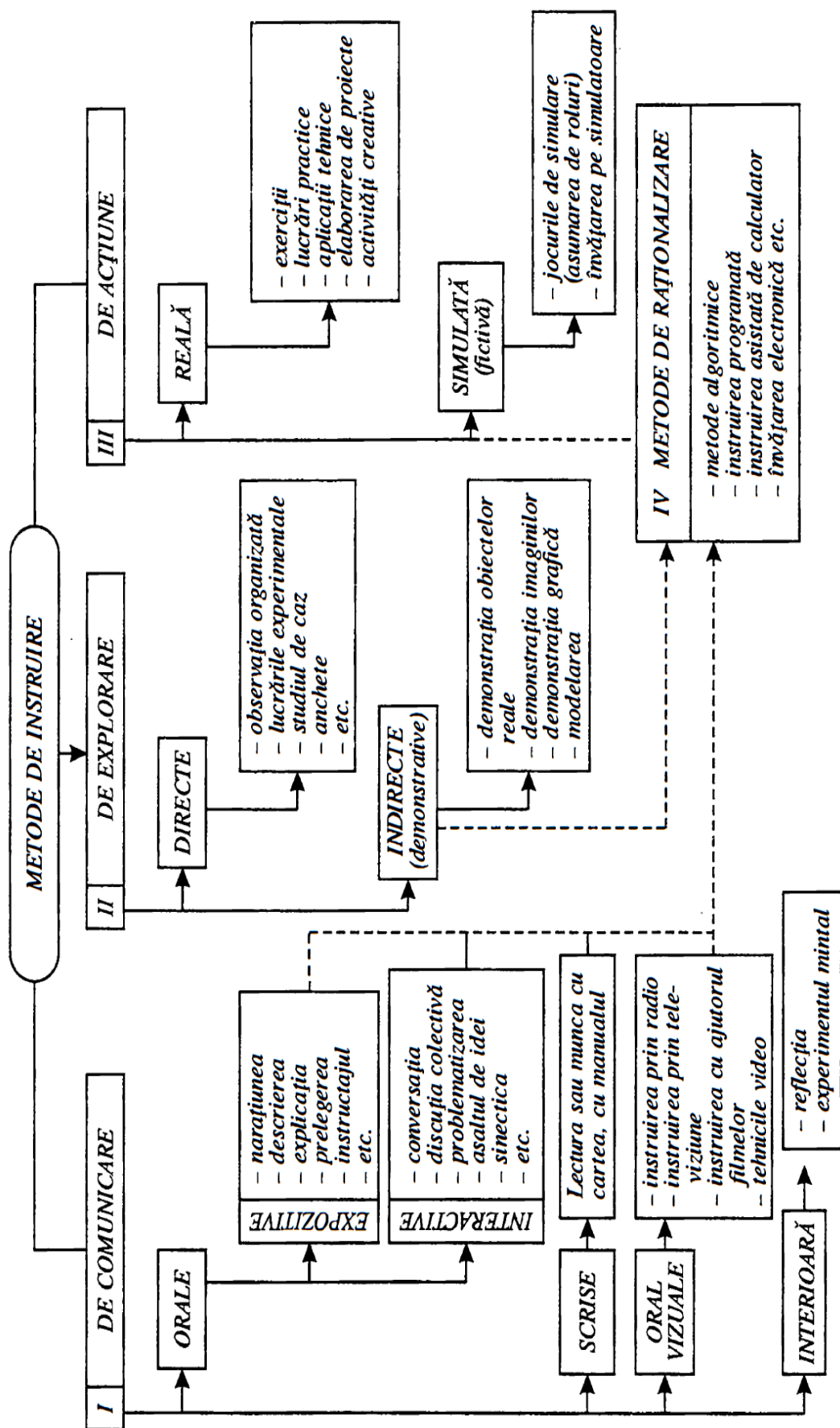


Figura 1. Sistemul metodelor de predare/învățare în reprezentare grafică

După cum se poate observa din figura 1. Expusă mai sus, practic, toate metodele propuse de cercetător au tentă euristică care asigură cunoașterea, descoperirea, rezolvarea sarcinilor de învățare sub variate forme: probleme, dileme, proiecte, situații de simulare, studii de caz, lucrări practice etc.

În esență, în cadrul formării subiecții implicați în experimentul pedagogic, ne-am folosit de marea majoritate a metodelor, mai cu seamă au fost folosite *metodele de explorare* (observații și reflecții; analize și concluzii asupra fenomenelor școlare; elaborarea unor proiecte de DEGS pentru anumite discipline și module de studiu; coparticiparea subiecților la desfășurarea unor evenimente școlare și sociale cu valorificarea dezbaterilor/ discuțiilor și realizarea concluziilor etc); *metodele bazate pe acțiune*, ca de exemplu: tehnica exercițiului, IAC, elaborarea proiectelor de raționalizare, aplicarea unor algoritmi în variate situații de învățare sau de soluționare a problemelor școlare, sociale, personale etc. și Metodele de raționalizare a conținuturilor și operațiilor de predare/ învățare, care au fost aplicate în funcție de contextul concret al disciplinei sau modulului de studiu; elaborarea unor instrumente de tipul scalelor, strategiilor, schemelor/ schițelor, modelelor cu scop de eficientizare a GS în cadrul procesului de învățământ etc.

Totodată, s-a făcut accent pe așa metode ca: conversația euristică/socratică; sinectica (explicarea și explorarea tipurilor de analogii directe, simbolice, personală, fantezistă/creativă); prelegerea-dezbateri; prelegerea cu oponenți; exercițiul structurat, exercițiul de argumentare; exercițiul de invenție și raționalizare etc.

Valori ale instruirii și educației științifice vs valori ale DEGS

Valoarea fundamentală

- *Adevărul*

Valorile educației științifice

- *Sistemul cognitiv uman*
- *Inteligență/Intelect*
- *Cunoaștere*
- *Cercetare*

Valorile instruirii/cunoașterii

- *Cunoștințe*
- *Competențe*
- *Atitudini*

Valori dominante ale disciplinei școlare

- *Valorile bazei conceptuale*
- *Valorile sistemelor de obiective*
- *Valorile conținuturilor educaționale*
- *Valorile tehnologiilor educaționale*
- *Valorile-finalități (succes școlar, performanță, eficiență în studierea disciplinei)*

Valori ale gândirii de tip superior

- *Logică coerență*
- *Profundime a gândirii*
- *Suplețe/flexibilitate*
- *Conceptualizare*
- *Raționament*
- *Argument*
- *Studiu analitic*
- *Studiu praxiologic*
- *Studiu teoretic/epistemologic*
- *Cunoaștere vs autocunoaștere*

Rezultatele statistice ale investigării subiecților implicați în experimentul de constatare

Tabelul A 1.1. Numărul total de instituții de învățământ în funcție de țară

Țara

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	RM	46	20,5	20,5	20,5
	RO	178	79,5	79,5	100,0
	Total	224	100,0	100,0	

Tabelul A 1.2. Numărul total de instituții de învățământ în funcție de mediul de trai

Mediul de trai

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	rural	96	42,9	42,9	42,9
	urban	128	57,1	57,1	100,0
	Total	224	100,0	100,0	

Tabelul A 1.3. Numărul total de instituții în funcție de tipul de învățământ

Tip de învățământ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	învățământ preșcolar	25	11,2	11,2	11,2
	Învățământ preuniversitar	191	85,3	85,3	96,4
	Învățământ univesitar	8	3,6	3,6	100,0
	Total	224	100,0	100,0	

Tabelul A 1.4. Numărul total de instituții de învățământ în funcție de mediul de trai separat pe țări

Mediul de trai

		Țara	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
RM	Valid	rural	14	30,4	30,4	30,4
		urban	32	69,6	69,6	100,0
		Total	46	100,0	100,0	
RO	Valid	rural	82	46,1	46,1	46,1
		urban	96	53,9	53,9	100,0
		Total	178	100,0	100,0	

Tabelul A 1.5. Numărul total de instituții în funcție de tipul de învățământ separat pe țări
Tip de învățământ

Țara			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
RM	Valid	învățământ preșcolar	4	8,7	8,7	8,7
		Învățământ preuniversitar	38	82,6	82,6	91,3
		Învățământ univesitar	4	8,7	8,7	100,0
		Total	46	100,0	100,0	
RO	Valid	învățământ preșcolar	21	11,8	11,8	11,8
		Învățământ preuniversitar	153	86,0	86,0	97,8
		Învățământ univesitar	4	2,2	2,2	100,0
		Total	178	100,0	100,0	

Tabelul A 1.6. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 1.1. Cunoștințe privind conceptele de bază ale gândirii științifice*

1. Cum ați putea defini gândirea științifică?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	400	78,3	78,3	78,3
	Nivel mediu	79	15,5	15,5	93,7
	Nivel superior	32	6,3	6,3	100,0
	Total	511	100,0	100,0	

2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	416	81,4	81,4	81,4
	Nivel mediu	59	11,5	11,5	93,0
	Nivel superior	36	7,0	7,0	100,0
	Total	511	100,0	100,0	

Tabelul A 1.7. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 1.2. Reprezentări despre rolul cogniției și metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice*

6. Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	407	79,6	79,6	79,6
	Nivel mediu	69	13,5	13,5	93,2
	Nivel superior	35	6,8	6,8	100,0
	Total	511	100,0	100,0	

Tabelul A 1.8. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 1.3. Cunoștințe privind condițiile ce trebuie îndeplinite pentru a facilita dezvoltarea gândirii științifice la elevi*

4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nivel inferior	468	91,6	91,6	91,6
Nivel mediu	24	4,7	4,7	96,3
Nivel superior	19	3,7	3,7	100,0
Total	511	100,0	100,0	

9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nivel inferior	451	88,3	88,3	88,3
Nivel mediu	42	8,2	8,2	96,5
Nivel superior	18	3,5	3,5	100,0
Total	511	100,0	100,0	

Tabelul A 1.9. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 2.1. Valorificarea cunoștințelor prin metode și procedee de dezvoltare a gândirii științifice la elevi*

5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nivel inferior	411	80,4	80,4	80,4
Nivel mediu	88	17,2	17,2	97,7
Nivel superior	12	2,3	2,3	100,0
Total	511	100,0	100,0	

Tabelul A 1.10. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 2.2. Competențe de a stabili trăsăturile de personalitate corespunzătoare dezvoltării gândirii științifice la elevi*

8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nivel inferior	441	86,3	86,3	86,3
Nivel mediu	55	10,8	10,8	97,1
Nivel superior	15	2,9	2,9	100,0
Total	511	100,0	100,0	

Tabelul A 1.11. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 2.3. Capacitatea de a dezvolta un sentiment de curiozitate intelectuală și uimire la elevi*

3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	459	89,8	89,8	89,8
	Nivel mediu	34	6,7	6,7	96,5
	Nivel superior	18	3,5	3,5	100,0
	Total	511	100,0	100,0	

Tabelul A 1.12. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 3.1. Competențe de integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor de instruire/învățare*

10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	380	74.4	74.4	74.4
	Nivel mediu	99	19.4	19.4	93.7
	Nivel superior	32	6.3	6.3	100.0
	Total	511	100.0	100.0	

Tabelul A 1.13. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 3.2. Competențe de a facilita formarea gândirii științifice personale și la colegi*

11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	416	81.4	81.4	81.4
	Nivel mediu	38	7.4	7.4	88.8
	Nivel superior	57	11.2	11.2	100.0
	Total	511	100.0	100.0	

Tabelul A 1.14. Frecvența nivelului descriptorilor gândirii științifice la pedagogi *Indicator 3.3. Competențe de aplicare și integrare a cunoștințelor științifice pentru soluționarea problemelor existențiale /cotidiene*

7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nivel inferior	434	84,9	84,9	84,9
	Nivel mediu	61	11,9	11,9	96,9
	Nivel superior	16	3,1	3,1	100,0
	Total	511	100,0	100,0	

Rezultatele validării Chestionarelor (Chestionar – aplicație preliminar de identificare a reprezentărilor cu privire la gândirea științifică și Chestionar – aplicație de identificare nivelului de dezvoltare a gândirii științifice la pedagogi)

Tabelul A 1.15. Testul de reliabilitate Alfa Cronbach Chestionar preliminar de identificare a reprezentărilor cu privire la gândirea științifică din partea cadrelor didactice

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	511	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	511	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.706	.724	11

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
1. Cum ați putea defini gândirea științifică?	1.2798	.57220	511
2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice	1.2564	.57636	511
6. Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică?	1.2720	.57937	511
5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	1.2192	.46748	511
8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?	1.1663	.44471	511
3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?	1.1370	.43479	511
7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?	1.1820	.46034	511
11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică	1.2975	.65796	511
4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	1.1213	.42583	511
9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?	1.1526	.44742	511
10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?	1.3190	.58579	511

Inter-Item Correlation Matrix

	1. Cum ați putea defini gândirea științifică?	2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice	6. Considerați că este ceva comun între cogniție, meta-cogniție și gândire științifică?	5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?	3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?	7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?	11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică	4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?	10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?
1. Cum ați putea defini gândirea științifică?	1.000	.466	-.035	-.025	.009	.011	.022	-.029	-.027	.017	.032
2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice	.466	1.000	.014	-.034	.032	.024	.016	.042	-.031	-.061	.013
6. Considerați că este ceva comun între cogniție, meta-cogniție și gândire științifică?	-.035	.014	1.000	.424	.174	.202	.204	.291	.383	.301	.102
5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	-.025	-.034	.424	1.000	.220	.354	.270	.278	.408	.308	.174
8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?	.009	.032	.174	.220	1.000	.227	.273	.206	.225	.325	.157
3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?	.011	.024	.202	.354	.227	1.000	.355	.248	.185	.255	.267
7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?	.022	.016	.204	.270	.273	.355	1.000	.287	.157	.493	.810
11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică	-.029	.042	.291	.278	.206	.248	.287	1.000	.333	.245	.221
4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	-.027	-.031	.383	.408	.225	.185	.157	.333	1.000	.335	.080
9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?	.017	-.061	.301	.308	.325	.255	.493	.245	.335	1.000	.375
10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?	.032	.013	.102	.174	.157	.267	.810	.221	.080	.375	1.000

Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	1.218	1.121	1.319	.198	1.176	.005	11
Inter-Item Correlations	.193	-.061	.810	.870	-13.315	.030	11

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1. Cum ați putea defini gândirea științifică?	12.1233	7.685	.091	.225	.729
2. Nominalizați caracteristicile gândirii științifice	12.1468	7.639	.103	.233	.727
6. Considerați că este ceva comun între cogniție, metacogniție și gândire științifică?	12.1311	6.812	.381	.268	.681
5. Ce metode și procedee aplicați în dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	12.1840	6.974	.449	.325	.673
8. Ce trăsături de personalitate influențează formarea gândirii științifice/dezvoltarea ei la elevi?	12.2368	7.283	.341	.164	.688
3. Cum facilitați elevii în dezvoltarea unui sentiment de curiozitate intelectuală și uimire în dezvoltarea gândirii științifice?	12.2661	7.172	.403	.215	.680
7. Care sunt modalitățile dezvoltării gândirii științifice la elevi în activitățile nonformale?	12.2211	6.714	.576	.720	.655
11. Oferiți un portret succint și esențializat al cadrului didactic care manifestă gândire științifică	12.1057	6.526	.399	.208	.679
4. Cum sprijiniți și facilitați dezvoltarea gândirii științifice la elevi?	12.2818	7.226	.390	.291	.682
9. Care sunt condițiile dezvoltării gândirii științifice la elevi?	12.2505	6.937	.493	.355	.667
10. Ce propuneri aveți cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la elevi la disciplinele de studiu?	12.0841	6.701	.414	.664	.676

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
13.4031	8.300	2.88096	11

Tabelul A 1.16. Descrieri statistice pentru cele trei subscale (*Statistical descriptors for the three subscales*)

Subscale	Number of items	Mean score	Standard deviation	Skewness	Kurtosis	Cronbach A
1 Metacognition	22	92.58	16.13	-1.14	1.54	.975
2 Declarative knowledge	26	45.95	23.23	0.99	-0.08	.967
3 Procedural knowledge	9	16.50	10.56	1.19	0.20	.960

Tabelul A 1.17. Procente de variație a valorilor proprii ale factorilor subscalei (*Eigenvalues variance percentages of subscales` factors*)

Factor	Eigenvalues	Variance Percentages	Total Variance Percentage
Factor 1	19.67	34.51	34.51
Factor 2	14.40	25.26	59.78
Factor 3	2.72	4.78	64.56

Tabelul A 1.18. Încărcările factoriale ale articolelor din cele trei subscale (*Factor loadings of the items in the three subscales*)

Item	Factor loadings			Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	
1	2	3	4	5
I1	.719			.547
I2	.802			.782
I3	.844			.822
I4	.817			.751
I5	.803			.729
I6	.829			.770
I7	.852			.758
I8	.784			.696
I9	.835			.719
I10	.800			.690
I11	.745			.574
I12	.732			.545
I13	.823			.682
I14	.825			.687
I15	.784			.633
I16	.854			.794
I17	.878			.791

1	2	3	4	5
I18	.853			.786
I19	.848			.781
I20	.850			.803
I21	.802			.801
I22	.791			.820
IS1		.636		.497
IS1a		.663		.736
IS1b		.843		.811
IS2		.748		.751
IS3		.654		.558
IS4		.722		.603
IS5		.802		.806
IS6		.751		.659
IS7		.822		.771
IS8		.757		.690
IS9		.788		.729
IS9a		.809		.781
IS9b		.793		.790
IS10		.673		.674
IS11		.672		.692
IS12		.706		.681
IS13		.698		.719
IS14		.782		.707
IS15		.799		.736
IS16		.766		.706
IS17		.741		.690
IS18		.695		.697
IS19		.730		.769
IS20		.763		.795
IS21		.788		.728
IS22		.740		.757
ISS1			.456	.852
ISS2			.471	.830
ISS3			.756	.821
ISS4			.765	.834
ISS5			.709	.810
ISS6			.806	.865
ISS7a			.837	.851
ISS7b			.799	.805
ISS8			.803	.835

Rezultatele obținute în experimentul formativ (cadre didactice)

Tabelul A 1.19. Statistica descriptivă la experimentul formativ

Descriptives

		Statistic	Std. Error
1		2	3
Suma_partea_I	Mean	92.5833	.95250
	95% Confidence Interval for Mean	90.7086	
	Lower Bound		
	Upper Bound	94.4581	
	5% Trimmed Mean	93.9275	
	Median	95.0000	
	Variance	261.289	
	Std. Deviation	16.16444	
	Minimum	22.00	
	Maximum	110.00	
	Range	88.00	
	Interquartile Range	23.00	
	Skewness	-1.139	.144
	Kurtosis	1.528	.286
Suma_partea_II	Mean	46.1111	1.37926
	95% Confidence Interval for Mean	43.3964	
	Lower Bound		
	Upper Bound	48.8259	
	5% Trimmed Mean	44.0725	
	Median	35.5000	
	Variance	547.883	
	Std. Deviation	23.40690	
	Minimum	26.00	
	Maximum	110.00	
	Range	84.00	
	Interquartile Range	34.00	
	Skewness	1.001	.144
	Kurtosis	-.088	.286
Suma_partea_III	Mean	16.6042	.62924
	95% Confidence Interval for Mean	15.3657	
	Lower Bound		
	Upper Bound	17.8427	
	5% Trimmed Mean	15.5494	
	Median	9.0000	
	Variance	114.031	
	Std. Deviation	10.67853	

1		2	3
	Minimum	9.00	
	Maximum	45.00	
	Range	36.00	
	Interquartile Range	15.00	
	Skewness	1.187	.144
	Kurtosis	.170	.286
Suma_partea_I_posttest	Mean	98.1181	.86240
	95% Confidence Lower Interval for Mean Bound	96.4206	
	Upper Bound	99.8155	
	5% Trimmed Mean	99.6852	
	Median	105.0000	
	Variance	214.195	
	Std. Deviation	14.63540	
	Minimum	38.00	
	Maximum	110.00	
	Range	72.00	
	Interquartile Range	19.00	
	Skewness	-1.459	.144
	Kurtosis	1.787	.286
Suma_partea_II_posttest	Mean	57.8507	1.49290
	95% Confidence Lower Interval for Mean Bound	54.9123	
	Upper Bound	60.7891	
	5% Trimmed Mean	56.4699	
	Median	53.0000	
	Variance	641.877	
	Std. Deviation	25.33528	
	Minimum	26.00	
	Maximum	122.00	
	Range	96.00	
	Interquartile Range	41.00	
	Skewness	.583	.144
	Kurtosis	-.408	.286
Suma_partea_III_posttest	Mean	20.6493	.62959
	95% Confidence Lower Interval for Mean Bound	19.4101	
	Upper Bound	21.8885	
	5% Trimmed Mean	19.9715	
	Median	18.0000	
	Variance	114.159	
	Std. Deviation	10.68451	
	Minimum	9.00	

1		2	3
	Maximum	45.00	
	Range	36.00	
	Interquartile Range	17.00	
	Skewness	.763	.144
	Kurtosis	-.421	.286
Log10_Suma_partea_I_neg	Mean	1.0153	.03262
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	.9511	
	Upper Bound	1.0795	
	5% Trimmed Mean	1.0298	
	Median	1.2041	
	Variance	.306	
	Std. Deviation	.55355	
	Minimum	.00	
	Maximum	1.95	
	Range	1.95	
	Interquartile Range	.75	
	Skewness	-.675	.144
	Kurtosis	-.741	.286
Log10_Suma_partea_II	Mean	1.6141	.01194
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.5906	
	Upper Bound	1.6376	
	5% Trimmed Mean	1.6030	
	Median	1.5502	
	Variance	.041	
	Std. Deviation	.20267	
	Minimum	1.41	
	Maximum	2.04	
	Range	.63	
	Interquartile Range	.36	
	Skewness	.519	.144
	Kurtosis	-1.155	.286
Log10_Suma_partea_III	Mean	1.1455	.01432
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.1173	
	Upper Bound	1.1737	
	5% Trimmed Mean	1.1290	
	Median	.9542	
	Variance	.059	
	Std. Deviation	.24308	
	Minimum	.95	
	Maximum	1.65	
	Range	.70	

1		2	3
Log10_Suma_partea_I_posttest_neg	Interquartile Range	.43	
	Skewness	.760	.144
	Kurtosis	-1.039	.286
	Mean	.7683	.03509
	95% Confidence Interval for Mean	.6992	
	Lower Bound		
	Upper Bound	.8374	
	5% Trimmed Mean	.7582	
	Median	.7782	
	Variance	.355	
	Std. Deviation	.59557	
	Minimum	.00	
	Maximum	1.86	
	Range	1.86	
	Interquartile Range	1.30	
	Skewness	-.015	.144
	Kurtosis	-1.421	.286
Log10_Suma_partea_II_posttest	Mean	1.7192	.01165
	95% Confidence Interval for Mean	1.6962	
	Lower Bound		
	Upper Bound	1.7421	
	5% Trimmed Mean	1.7172	
	Median	1.7243	
	Variance	.039	
	Std. Deviation	.19775	
	Minimum	1.41	
	Maximum	2.09	
	Range	.67	
	Interquartile Range	.34	
	Skewness	-.158	.144
	Kurtosis	-.983	.286
Log10_Suma_partea_III_posttest	Mean	1.2571	.01334
	95% Confidence Interval for Mean	1.2309	
	Lower Bound		
	Upper Bound	1.2834	
	5% Trimmed Mean	1.2522	
	Median	1.2553	
	Variance	.051	
	Std. Deviation	.22632	
	Minimum	.95	
	Maximum	1.65	
	Range	.70	
	Interquartile Range	.43	
	Skewness	.041	.144
	Kurtosis	-1.122	.286

1		2	3
Diference_Suma_partea_I	Mean	5.5347	.59283
	95% Confidence Interval for Mean	4.3679	
	Lower Bound		
	Upper Bound	6.7016	
	5% Trimmed Mean	5.9213	
	Median	4.0000	
	Variance	101.218	
	Std. Deviation	10.06073	
	Minimum	-32.00	
	Maximum	22.00	
	Range	54.00	
	Interquartile Range	13.75	
	Skewness	-.242	.144
	Kurtosis	.513	.286
Diference_Suma_partea_II	Mean	11.7396	.73002
	95% Confidence Interval for Mean	10.3027	
	Lower Bound		
	Upper Bound	13.1765	
	5% Trimmed Mean	11.7515	
	Median	3.5000	
	Variance	153.482	
	Std. Deviation	12.38880	
	Minimum	-22.00	
	Maximum	27.00	
	Range	49.00	
	Interquartile Range	26.00	
	Skewness	.076	.144
	Kurtosis	-1.755	.286
Diference_Suma_partea_III	Mean	4.0451	.25542
	95% Confidence Interval for Mean	3.5424	
	Lower Bound		
	Upper Bound	4.5479	
	5% Trimmed Mean	4.0139	
	Median	1.0000	
	Variance	18.789	
	Std. Deviation	4.33462	
	Minimum	-1.00	
	Maximum	15.00	
	Range	16.00	
	Interquartile Range	9.00	
	Skewness	.224	.144
	Kurtosis	-1.795	.286

Tabelul A 1.20. Test de normalitate la variabilele cercetate
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Suma_partea_I	.141	288	.000	.896	288	.000
Suma_partea_II	.195	288	.000	.825	288	.000
Suma_partea_III	.307	288	.000	.738	288	.000
Suma_partea_I_posttest	.208	288	.000	.802	288	.000
Suma_partea_II_posttest	.107	288	.000	.926	288	.000
Suma_partea_III_posttest	.192	288	.000	.878	288	.000
Log10_Suma_partea_I_neg	.152	288	.000	.896	288	.000
Log10_Suma_partea_II	.188	288	.000	.852	288	.000
Log10_Suma_partea_III	.329	288	.000	.752	288	.000
Log10_Suma_partea_I_posttest_neg	.172	288	.000	.897	288	.000
Log10_Suma_partea_II_posttest	.153	288	.000	.929	288	.000
Log10_Suma_partea_III_posttest	.167	288	.000	.901	288	.000
Diference_Suma_partea_I	.107	288	.000	.942	288	.000
Diference_Suma_partea_II	.290	288	.000	.744	288	.000
Diference_Suma_partea_III	.283	288	.000	.726	288	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabelul A 1.21. Caracteristici demografice ale loturilor
statut

GE/GC (Group)			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
GE	Valid	student	31	21.5	21.5	21.5
		educator	18	12.5	12.5	34.0
		cadru didactic liceu (gimnaziu)	56	38.9	38.9	72.9
		cadru didactic invatamint profesional	39	27.1	27.1	100.0
		Total	144	100.0	100.0	
CG	Valid	student	29	20.1	20.1	20.1
		educator	15	10.4	10.4	30.6
		cadru didactic liceu (gimnaziu)	59	41.0	41.0	71.5
		cadru didactic invatamint profesional	41	28.5	28.5	100.0
		Total	144	100.0	100.0	

Specialitate

GE/GC (Group)			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
E	Valid	Chimie si biologie	6	4.2	4.2	4.2
		Limbi straine	7	4.9	4.9	9.0
		Limba româna	17	11.8	11.8	20.8
		Educator	24	16.7	16.7	37.5
		Psihologie si Psihopedagogie specială	12	8.3	8.3	45.8
		Istorie si Geografie	13	9.0	9.0	54.9
		Învățător la clasele primare	32	22.2	22.2	77.1
		Matematica si fizica	4	2.8	2.8	79.9
		Informatica	4	2.8	2.8	82.6
		Educatie fizică si sport dans	3	2.1	2.1	84.7
		Discipline de specialitate	22	15.3	15.3	100.0
CG	Valid	Total	144	100.0	100.0	
		Limbi straine	10	6.9	6.9	13.2
		Limba româna	15	10.4	10.4	23.6
		Educator	17	11.8	11.8	35.4
		Psihologie si Psihopedagogie specială	9	6.3	6.3	41.7
		Istorie si Geografie	10	6.9	6.9	48.6
		Învățător la clasele primare	35	24.3	24.3	72.9
		Matematica si fizica	6	4.2	4.2	77.1
		Informatica	7	4.9	4.9	81.9
		Educatie fizică si sport dans	2	1.4	1.4	83.3
		Discipline de specialitate	24	16.7	16.7	100.0
		Total	144	100.0	100.0	

Mediu

GE/GC (Group)			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
GE	Valid	Rural	29	20.1	20.1	20.1
		Urban	115	79.9	79.9	100.0
		Total	144	100.0	100.0	
CG	Valid	Rural	33	22.9	22.9	22.9
		Urban	111	77.1	77.1	100.0
		Total	144	100.0	100.0	

Gradul didactic

GE/GC (Group)			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
GE	Valid	fara grad, debutant	28	19.4	19.4	19.4
		gradul 1	53	36.8	36.8	56.3
		gradul 2	43	29.9	29.9	86.1
		definitivat	13	9.0	9.0	95.1
		superior	7	4.9	4.9	100.0
		Total	144	100.0	100.0	
CG	Valid	fara grad, debutant	26	18.1	18.1	18.1
		gradul 1	70	48.6	48.6	66.7
		gradul 2	34	23.6	23.6	90.3
		definitivat	6	4.2	4.2	94.4
		superior	8	5.6	5.6	100.0
		Total	144	100.0	100.0	

Tara

GE/GC (Group)			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
GE	Valid	Romania	66	45.8	45.8	45.8
		Republica Moldova	78	54.2	54.2	100.0
		Total	144	100.0	100.0	
CG	Valid	Romania	73	50.7	50.7	50.7
		Republica Moldova	71	49.3	49.3	100.0
		Total	144	100.0	100.0	

Tabelul A 1.22. Media rangurilor în pretest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks

	GE/GC (Group)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I	GE	144	145.83	20999.00
	CG	144	143.17	20617.00
	Total	288		
Suma_partea_II	GE	144	151.23	21777.00
	CG	144	137.77	19839.00
	Total	288		
Suma_partea_III	GE	144	147.99	21311.00
	CG	144	141.01	20305.00
	Total	288		

Tabelul A 1.23. Testul U Mann Whitney în pretest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^a

	Suma_partea_I	Suma_partea_II	Suma_partea_III
Mann-Whitney U	10177.000	9399.000	9865.000
Wilcoxon W	20617.000	19839.000	20305.000
Z	-.271	-1.402	-.778
Asymp. Sig. (2-tailed)	.787	.161	.437

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Tabelul A 1.24. Statistica descriptivă în pretest pe subgrupe (GE și GC)

Descriptives

GE/GC (Group)			Statistic	Std. Error
GE	Suma_partea_I	Mean	92.7153	1.37750
		95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	89.9924	
		Upper Bound	95.4382	
		5% Trimmed Mean	94.2670	
		Median	95.5000	
		Variance	273.240	
		Std. Deviation	16.52997	
		Minimum	22.00	
		Maximum	110.00	
		Range	88.00	
		Interquartile Range	21.00	
		Skewness	-1.403	.202
		Kurtosis	2.696	.401
	Suma_partea_II	Mean	48.3889	2.13032
		95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	44.1779	
		Upper Bound	52.5999	
		5% Trimmed Mean	46.5077	
		Median	37.0000	
		Variance	653.512	
		Std. Deviation	25.56388	
		Minimum	26.00	
		Maximum	110.00	
		Range	84.00	
		Interquartile Range	39.50	
		Skewness	.920	.202
		Kurtosis	-.422	.401
	Suma_partea_III	Mean	17.1389	.94510
		95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	15.2707	
		Upper Bound	19.0071	
		5% Trimmed Mean	16.1019	
		Median	9.0000	
		Variance	128.624	

CG	Suma_partea_I	Std. Deviation	11.34125	
		Minimum	9.00	
		Maximum	45.00	
		Range	36.00	
		Interquartile Range	17.50	
		Skewness	1.130	.202
		Kurtosis	-.096	.401
	Suma_partea_II	Mean	92.4514	1.32059
		95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	89.8410	
		Upper Bound	95.0618	
		5% Trimmed Mean	93.5864	
		Median	95.0000	
		Variance	251.130	
		Std. Deviation	15.84710	
		Minimum	38.00	
		Maximum	110.00	
		Range	72.00	
		Interquartile Range	25.75	
		Skewness	-.852	.202
		Kurtosis	.259	.401
	Suma_partea_III	Mean	43.8333	1.73933
		95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	40.3952	
		Upper Bound	47.2714	
		5% Trimmed Mean	42.0201	
		Median	34.0000	
		Variance	435.636	
		Std. Deviation	20.87190	
		Minimum	26.00	
		Maximum	109.00	
		Range	83.00	
		Interquartile Range	33.00	
		Skewness	.997	.202
		Kurtosis	.037	.401
	Suma_partea_IV	Mean	16.0694	.83191
		95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	14.4250	
		Upper Bound	17.7139	
		5% Trimmed Mean	15.0432	
		Median	9.0000	
		Variance	99.659	
		Std. Deviation	9.98296	
		Minimum	9.00	
		Maximum	45.00	
		Range	36.00	
		Interquartile Range	14.00	
		Skewness	1.233	.202
		Kurtosis	.449	.401

Tabelul A 1.25. Media rangurilor în posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks

	GE/GC (Group)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I_posttest	GE	144	183.11	26367.50
	CG	144	105.89	15248.50
	Total	288		
Suma_partea_II_posttest	GE	144	190.63	27450.50
	CG	144	98.37	14165.50
	Total	288		
Suma_partea_III_posttest	GE	144	182.87	26333.50
	CG	144	106.13	15282.50
	Total	288		

Tabelul A 1.26. Testul U Mann Whitney în posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^a

	Suma_partea_I_posttest	Suma_partea_II_posttest	Suma_partea_III_posttest
Mann-Whitney U	4808.500	3725.500	4842.500
Wilcoxon W	15248.500	14165.500	15282.500
Z	-7.950	-9.429	-7.945
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

A 1.27. Statistica descriptivă în posttest pe subgrupe (GE și GC)

Descriptives

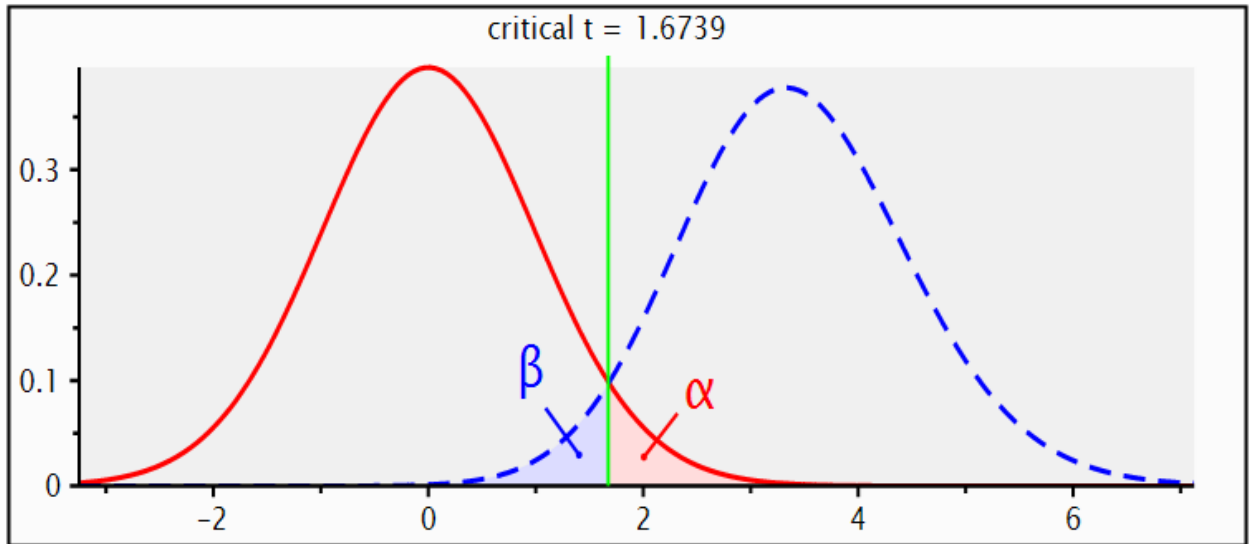
GE/GC (Group)			Statistic	Std. Error
GE	Suma_partea_I_posttest	Mean	104.1667	.87861
		95% Confidence Lower Bound	102.4299	
		Interval for Mean Upper Bound	105.9034	
		5% Trimmed Mean	105.7994	
		Median	109.0000	
		Variance	111.161	
		Std. Deviation	10.54328	
		Minimum	44.00	
		Maximum	110.00	
		Range	66.00	
		Interquartile Range	6.00	
		Skewness	-3.091	.202
		Kurtosis	11.910	.401

Suma_partea_II_posttest	Mean	71.8333	1.81881
	95% Confidence Interval for Mean	68.2381	
	Lower Bound		
	Upper Bound	75.4286	
	5% Trimmed Mean	70.4090	
	Median	63.0000	
	Variance	476.364	
	Std. Deviation	21.82576	
	Minimum	50.00	
	Maximum	122.00	
	Range	72.00	
	Interquartile Range	35.50	
	Skewness	.775	.202
	Kurtosis	-.751	.401
Suma_partea_III_posttest	Mean	25.1875	.79461
	95% Confidence Interval for Mean	23.6168	
	Lower Bound		
	Upper Bound	26.7582	
	5% Trimmed Mean	24.5093	
	Median	18.0000	
	Variance	90.923	
	Std. Deviation	9.53534	
	Minimum	15.00	
	Maximum	45.00	
	Range	30.00	
	Interquartile Range	16.75	
	Skewness	.901	.202
	Kurtosis	-.770	.401
CG Suma_partea_I_posttest	Mean	92.0694	1.30449
	95% Confidence Interval for Mean	89.4909	
	Lower Bound		
	Upper Bound	94.6480	
	5% Trimmed Mean	93.1327	
	Median	95.0000	
	Variance	245.044	
	Std. Deviation	15.65388	
	Minimum	38.00	
	Maximum	110.00	
	Range	72.00	
	Interquartile Range	26.00	
	Skewness	-.824	.202
	Kurtosis	.188	.401

Suma_partea_II_posttest	Mean		43.8681	1.70399
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	40.4998	
		Upper Bound	47.2363	
	5% Trimmed Mean		42.1142	
	Median		34.0000	
	Variance		418.115	
	Std. Deviation		20.44787	
	Minimum		26.00	
	Maximum		108.00	
	Range		82.00	
	Interquartile Range		32.00	
	Skewness		1.009	.202
	Kurtosis		.074	.401
Suma_partea_III_posttest	Mean		16.1111	.81953
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14.4912	
		Upper Bound	17.7311	
	5% Trimmed Mean		15.1049	
	Median		10.0000	
	Variance		96.715	
	Std. Deviation		9.83437	
	Minimum		9.00	
	Maximum		45.00	
	Range		36.00	
	Interquartile Range		14.00	
	Skewness		1.241	.202
	Kurtosis		.482	.401

Tabelul A 1.28. Calculul dimensiunii eșantionului necesar pentru experimentul formativ și a mărimii efectului

Partea I la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



[1] -- Friday, August 04, 2023 -- 15:16:17

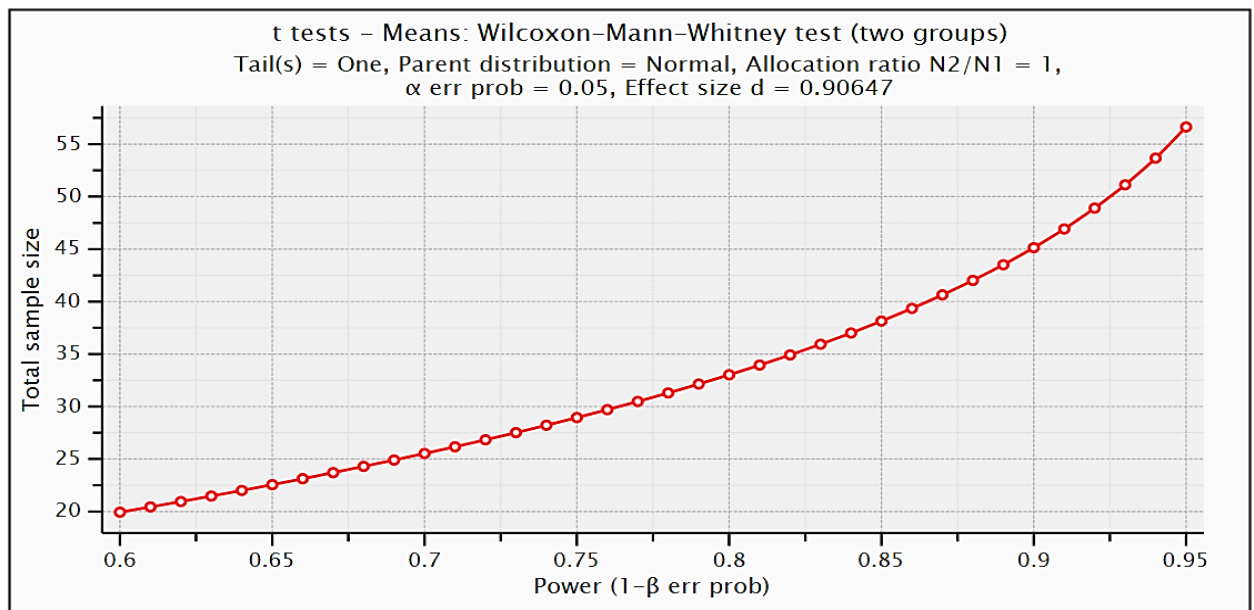
t tests - Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)

Options: A.R.E. method

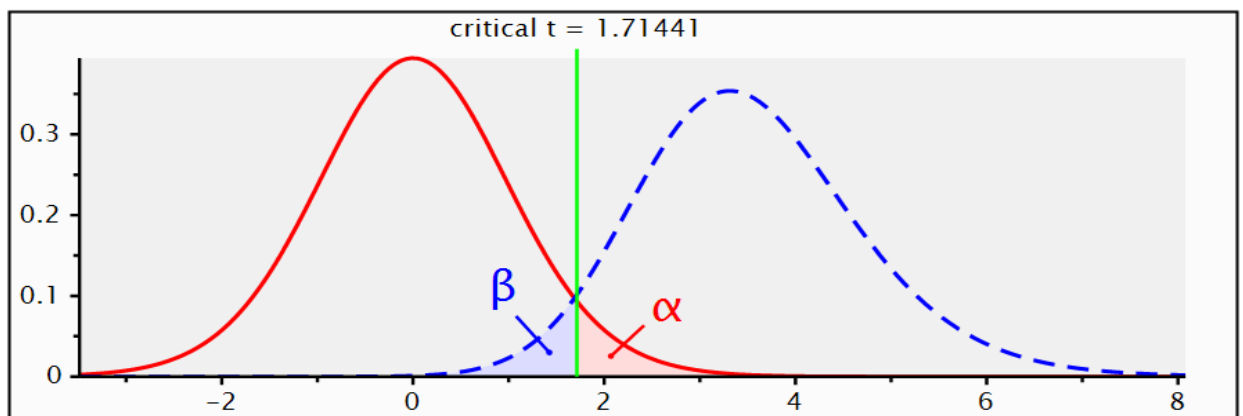
Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
 Parent distribution = Normal
 Effect size d = 0.9064704
 α err prob = 0.05
 Power (1- β err prob) = 0.95
 Allocation ratio N2/N1 = 1

Output: Noncentrality parameter δ = 3.3730542
 Critical t = 1.6739010
 Df = 53.3859202
 Sample size group 1 = 29
 Sample size group 2 = 29
 Total sample size = 58
 Actual power = 0.9540045



Partea II-a la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



[1] -- Friday, August 04, 2023 -- 15:19:16

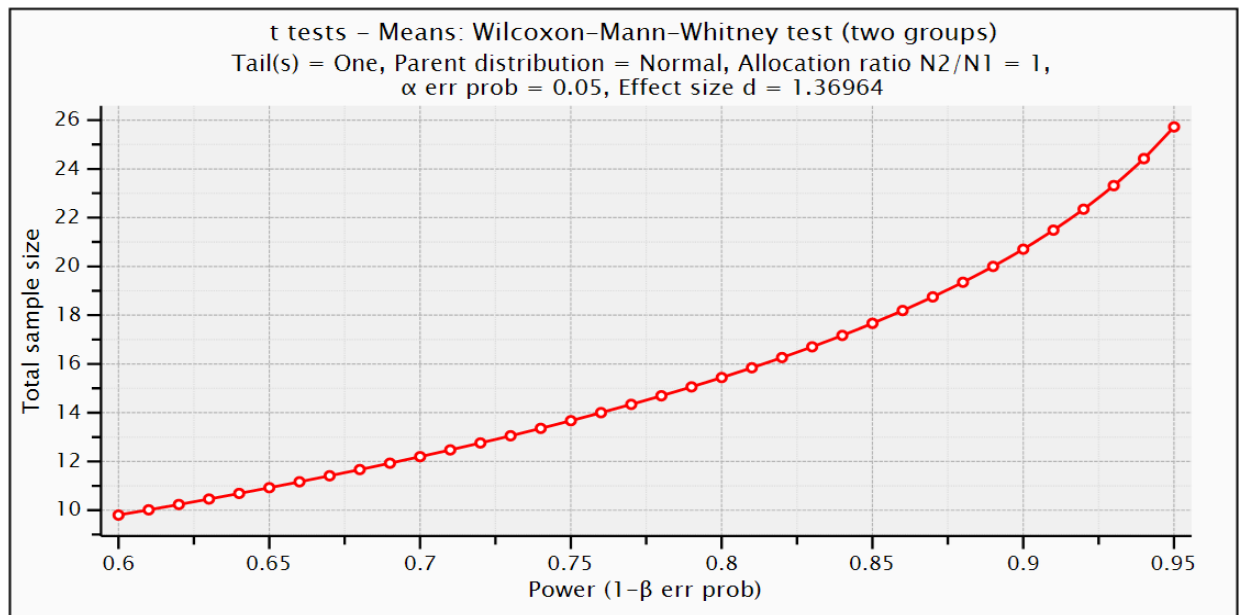
t tests - Means: Wilcoxon–Mann–Whitney test (two groups)

Options: A.R.E. method

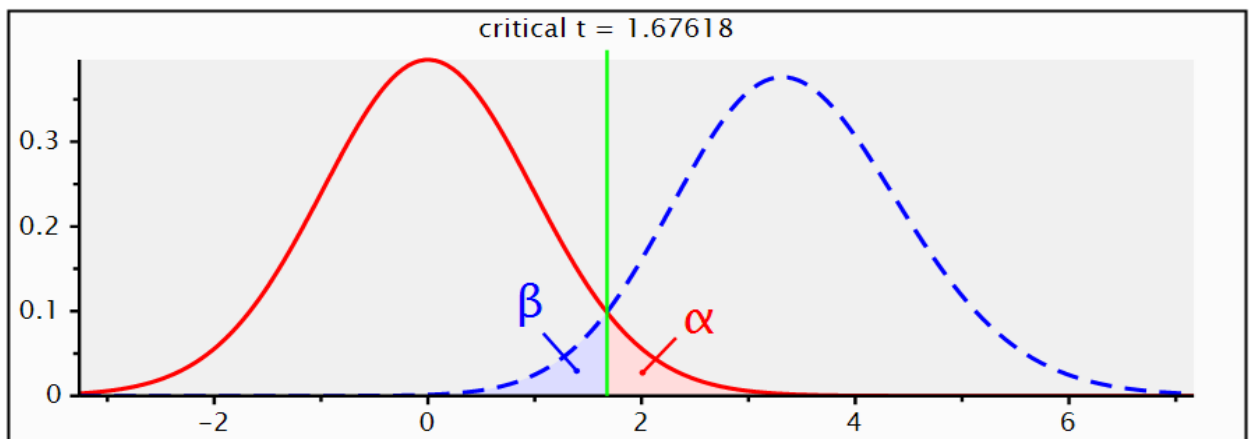
Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size $d = 1.3696399$
 α err prob = 0.05
Power ($1-\beta$ err prob) = 0.95
Allocation ratio $N2/N1 = 1$

Output: Noncentrality parameter $\delta = 3.4123123$
Critical $t = 1.7144127$
Df = 22.8281711
Sample size group 1 = 13
Sample size group 2 = 13
Total sample size = 26
Actual power = 0.9519190



Partea III-a la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



[1] -- Friday, August 04, 2023 -- 15:23:43

t tests - Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)

Options: A.R.E. method

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One

Parent distribution = Normal

Effect size d = 0.9370629

α err prob = 0.05

Power (1- β err prob) = 0.95

Allocation ratio N2/N1 = 1

Output: Noncentrality parameter δ = 3.3645061

Critical t = 1.6761819

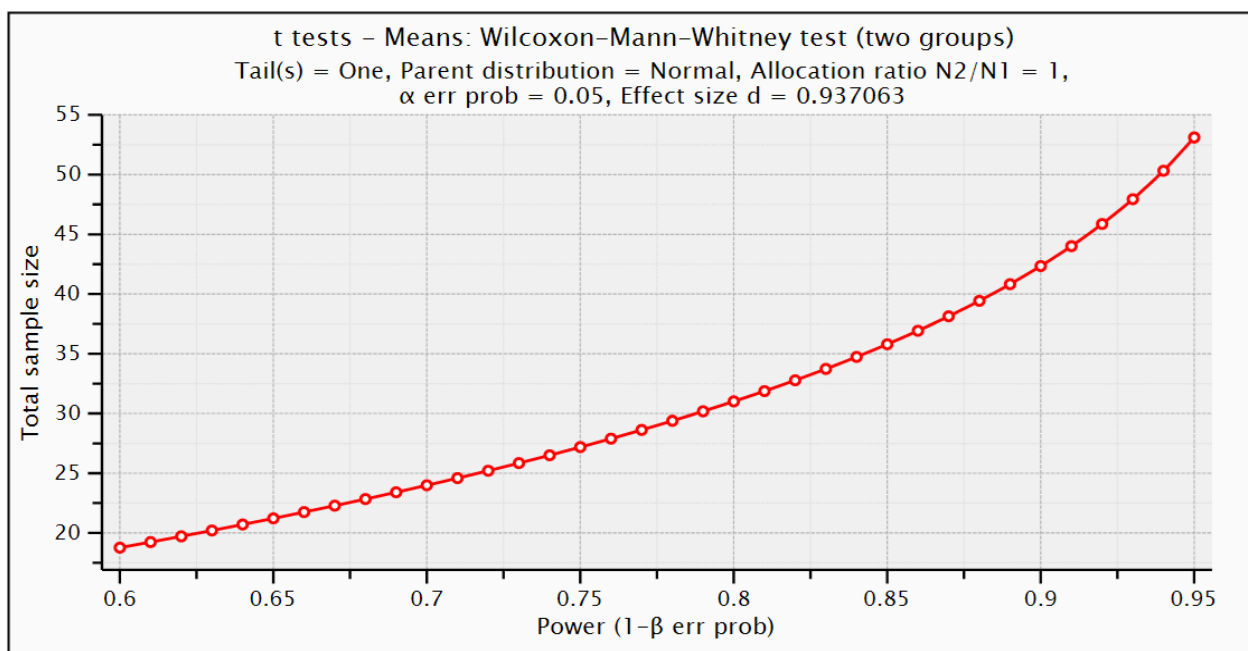
Df = 49.5662016

Sample size group 1 = 27

Sample size group 2 = 27

Total sample size = 54

Actual power = 0.9528551



Tabelul A 1.29. Media rangurilor în posttest la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks^a

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I_posttest	- Negative Ranks	0 ^b	.00	.00
Suma_partea_I	Positive Ranks	121 ^c	61.00	7381.00
	Ties	23 ^d		
	Total	144		
Suma_partea_II_posttest	- Negative Ranks	1 ^e	31.50	31.50
Suma_partea_II	Positive Ranks	143 ^f	72.79	10408.50
	Ties	0 ^g		
	Total	144		
Suma_partea_III_posttest	- Negative Ranks	0 ^h	.00	.00
Suma_partea_III	Positive Ranks	140 ⁱ	70.50	9870.00
	Ties	4 ^j		
	Total	144		

a. GE/GC (Group) = GE

b. Suma_partea_I_posttest < Suma_partea_I

c. Suma_partea_I_posttest > Suma_partea_I

d. Suma_partea_I_posttest = Suma_partea_I

e. Suma_partea_II_posttest < Suma_partea_II

f. Suma_partea_II_posttest > Suma_partea_II

g. Suma_partea_II_posttest = Suma_partea_II

h. Suma_partea_III_posttest < Suma_partea_III

i. Suma_partea_III_posttest > Suma_partea_III

j. Suma_partea_III_posttest = Suma_partea_III

Tabelul A 1.30. Media rangurilor în posttest la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-9.558 ^c	-10.664 ^c	-10.884 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. GE/GC (Group) = GE

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Tabelul A 1.31. Media rangurilor în posttest la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks^a

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I_posttest - Negative Ranks	53 ^b	60.64	3214.00
Suma_partea_I Positive Ranks	60 ^c	53.78	3227.00
Ties	31 ^d		
Total	144		
Suma_partea_II_posttest - Negative Ranks	32 ^e	31.02	992.50
Suma_partea_II Positive Ranks	32 ^f	33.98	1087.50
Ties	80 ^g		
Total	144		
Suma_partea_III_posttest - Negative Ranks	11 ^h	13.50	148.50
Suma_partea_III Positive Ranks	16 ⁱ	14.34	229.50
Ties	117 ^j		
Total	144		

a. GE/GC (Group) = CG

b. Suma_partea_I_posttest < Suma_partea_I

c. Suma_partea_I_posttest > Suma_partea_I

d. Suma_partea_I_posttest = Suma_partea_I

e. Suma_partea_II_posttest < Suma_partea_II

f. Suma_partea_II_posttest > Suma_partea_II

g. Suma_partea_II_posttest = Suma_partea_II

h. Suma_partea_III_posttest < Suma_partea_III

i. Suma_partea_III_posttest > Suma_partea_III

j. Suma_partea_III_posttest = Suma_partea_III

Tabelul A 1.32. Media rangurilor în posttest la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-.019 ^c	-.346 ^c	-1.095 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.985	.730	.273

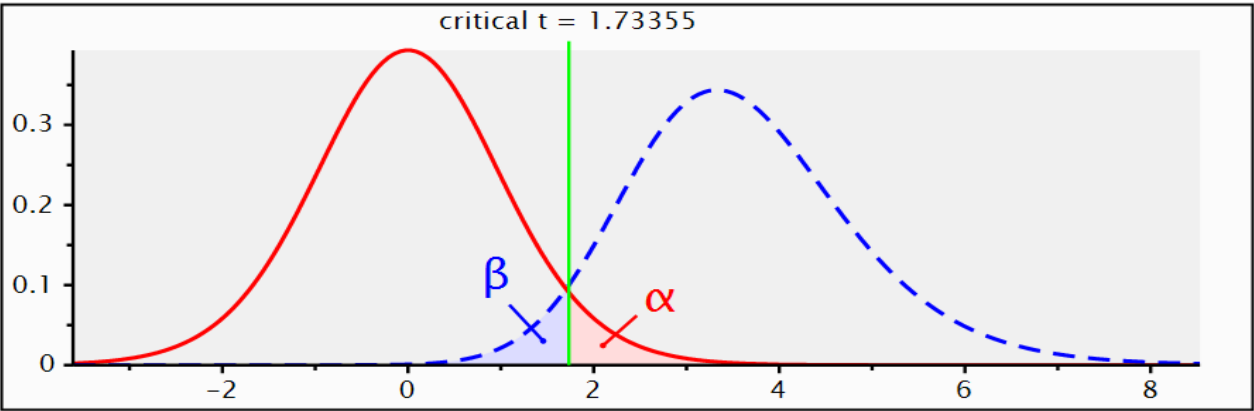
a. GE/GC (Group) = CG

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Tabelul A 1.33. Calculul mărimii efectului la testul Wilcoxon

Partea I la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



[1] -- Saturday, August 12, 2023 -- 13:01:17

t tests - Means: Wilcoxon signed-rank test (matched pairs)

Options: A.R.E. method

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One

Parent distribution = Normal

Effect size dz = 0.7899949

α err prob = 0.05

Power (1- β err prob) = 0.95

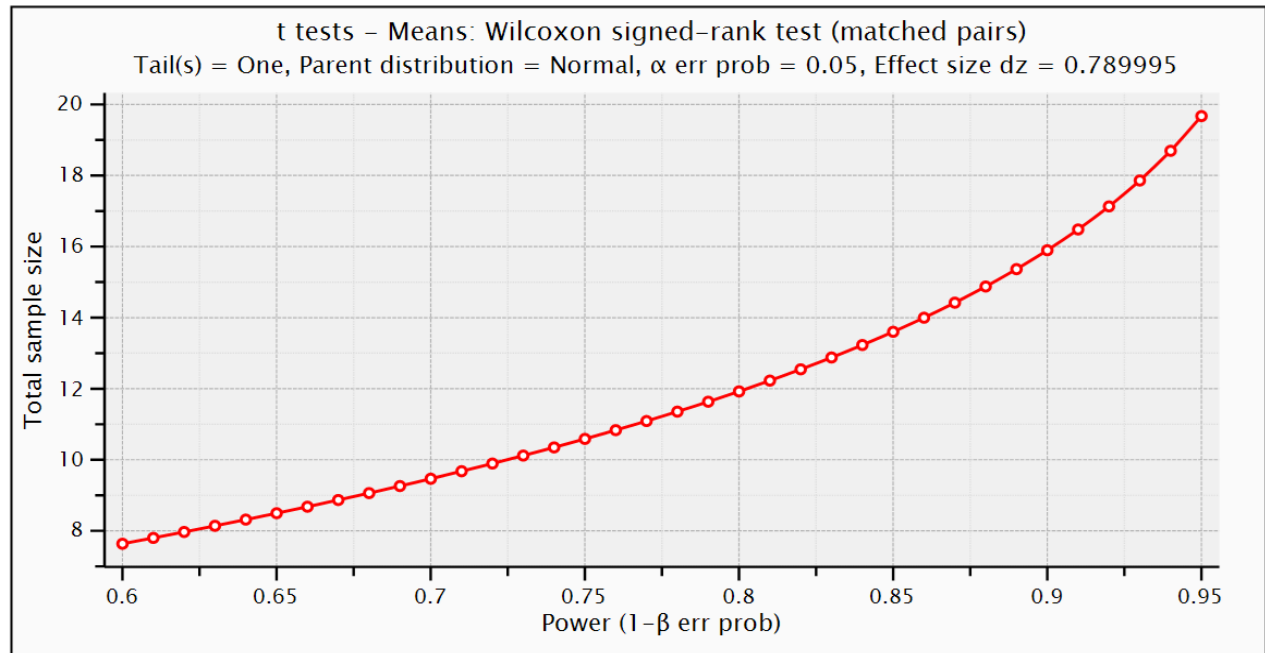
Output: Noncentrality parameter δ = 3.4524308

Critical t = 1.7335520

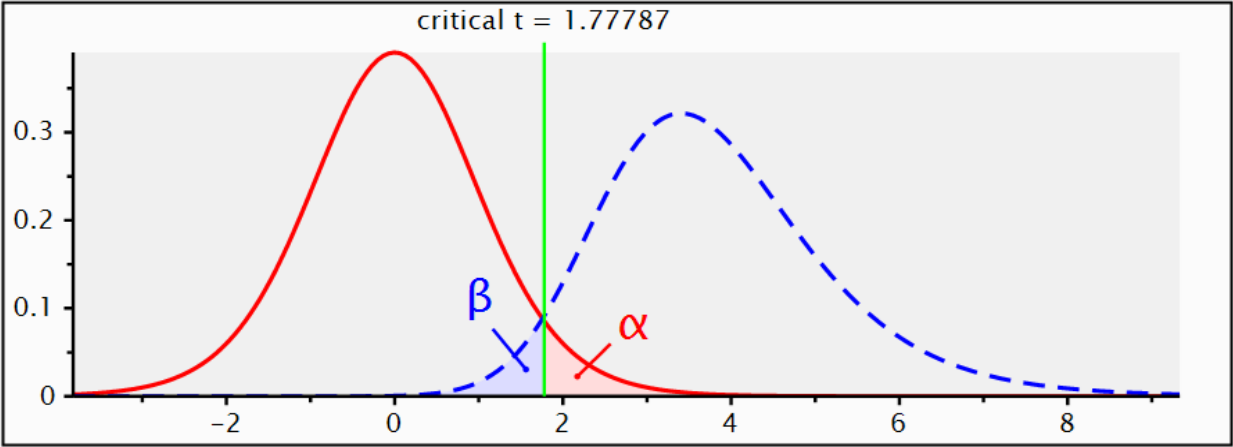
Df = 18.0985932

Total sample size = 20

Actual power = 0.9529698



Partea II-a la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



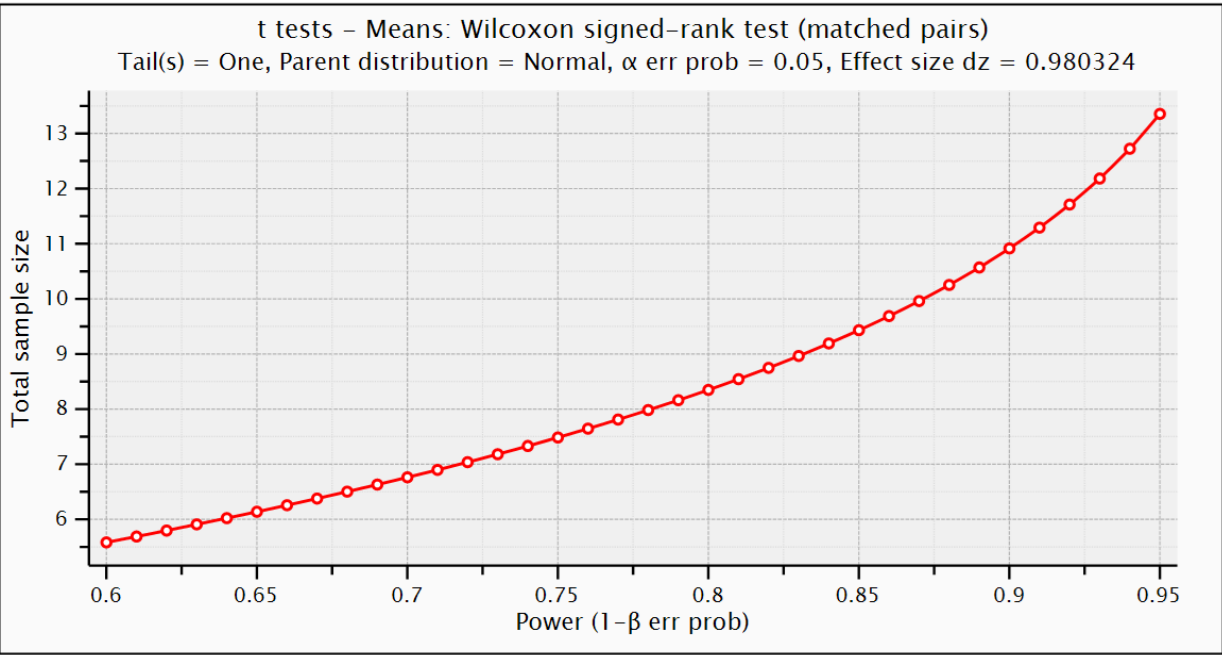
[1] -- Saturday, August 12, 2023 -- 13:05:16

t tests - Means: Wilcoxon signed-rank test (matched pairs)

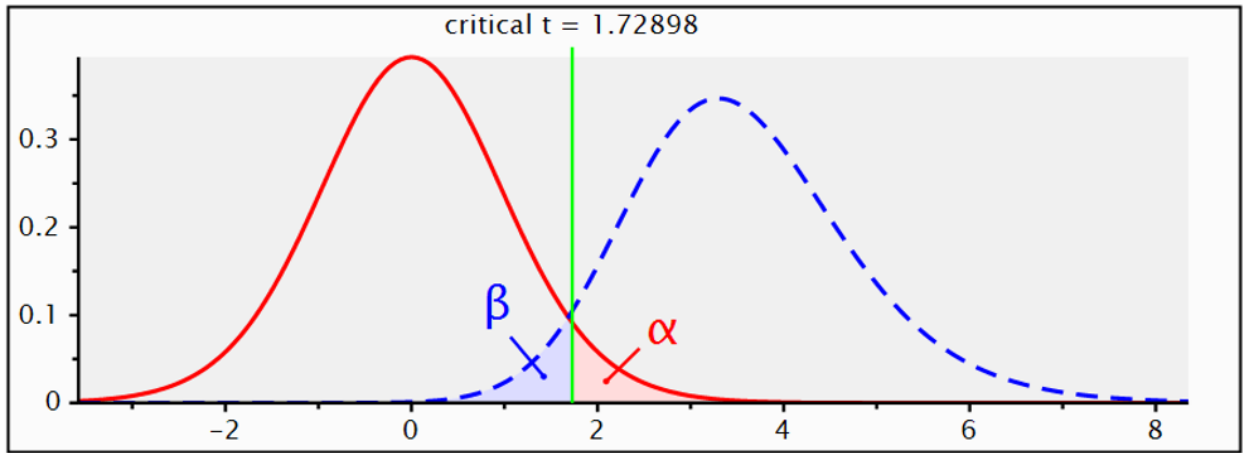
Options: A.R.E. method

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size dz = 0.9803242
 α err prob = 0.05
Power ($1-\beta$ err prob) = 0.95
Output: Noncentrality parameter δ = 3.5844245
Critical t = 1.7778676
Df = 12.3690152
Total sample size = 14
Actual power = 0.9585454



Partea III-a la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GŞCD)



[4] -- Saturday, August 12, 2023 -- 13:09:31

t tests - Means: Wilcoxon signed-rank test (matched pairs)

Options: A.R.E. method

Analysis: Compromise: Compute implied α & power

Input: Tail(s) = One

Parent distribution = Normal

Effect size dz = 0.7625529

β/α ratio = 1

Total sample size = 21

Output: Noncentrality parameter δ = 3.4148003

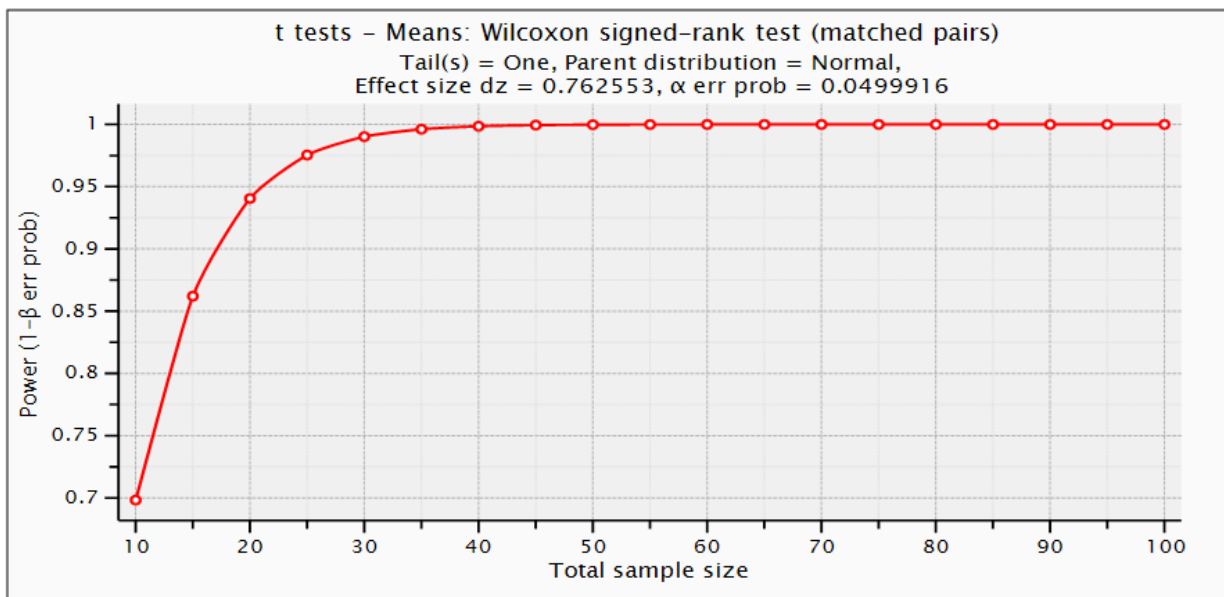
Critical t = 1.7289762

Df = 19.0535228

α err prob = 0.0499916

β err prob = 0.0499916

Power (1- β err prob) = 0.9500084



Partea a IV-a la investigarea competențelor axate pe aprofundarea celor patru nivele ale sistemului cognitiv la cadrele didactice (288 s)

Nr. de ord.	Criterii și indicatori: descriptorii sistemului cognitiv	Experiment			
		de constatare	de verificare	de constatare	de verificare
		date	%	date	%
1	2	3	4	5	6
I.	Primul nivel al cunoștințelor				
	Competențe la nivel de cunoaștere				
1.	Cunoștințe complete privind documentarea/ studierea surselor bibliografice	264	91	281	98
2.	Cunoștințe privind explorarea memoriei operative și de lungă durată	225	78	276	96
3.	Cunoștințe referitoare la autocunoaștere (pe toți parametrii)	209	93	273	95
4.	Cunoștințe privind explorarea operațiilor și formelor gândirii	232	81	275	95.5
5.	Cunoștințe privind funcționarea proceselor psihice cognitive	247	85,7	277	96.2
6.	Cunoștințe referitoare la definirea și caracterizarea gândirii științifice	186	65	268	93
7.	Identificarea și operarea cu conceptele de bază referitoare la sistemul cognitiv	123	43	257	89.2
II.	Al doilea nivel: procesarea cunoștințelor				
	Competențe la nivel de aplicare				
1.	Analizarea sarcinilor de rezolvat (pe discipline)	201	70	276	96
2.	Determinarea rolului și structurii acțiunilor cognitive instructive	211	73.2	263	91.3
3.	Prelucrarea cunoștințelor prin intermediul sistematizării	197	68.4	231	80.2
4.	Prelucrarea cunoștințelor prin intermediul analizelor	235	82	267	93
5.	Prelucrarea cunoștințelor prin intermediul esențializării	233	81	257	90.6
6.	Prelucrarea cunoștințelor conform anumitor criterii	197	68.4	253	88
7.	Elaborarea unor rezumate, rapoarte și strategii procesuale	195	67.7	242	84
III	Al treilea nivel: algoritmic-reprezentational				
	Competențe transversale/ la nivel de integrare				
1.	Determinarea criteriului de selectare a	167	58	261	90.6

	algoritmului învățării elevilor				
2.	Identificarea strategiilor de optimizare a procesului instructiv	266	92.4	284	98.6
3.	Îmbinarea optimă a algoritmilor de predare-învățare-evaluare	253	87.8	286	99.3
4.	Elaborarea schemelor de implementare a proiectelor educaționale	183	63.5	233	81
5.	Caracterizarea procesului de elaborare a judecăților	163	57	226	78.5
6.	Caracterizarea procesului de elaborare a raționamentelor	142	49.3	242	84
7.	Stabilirea algoritmilor de elaborare și implementare a unor proiecte educaționale (cognitive)	199	69	263	91.3
IV	Al patrulea nivel: implementațional Competențe transversale/ la nivel de integrare				
1.	Determinarea algoritmului de implementare a informațiilor	176	61.1	234	81.2
2.	Stabilirea strategiilor de implementare a cunoștințelor teoretice	147	51	237	82.3
3.	Identificarea căii și metodelor de rezolvare a sarcinilor/ problemelor	197	68.4	268	93
4.	Structurarea procesului de aplicare a cunoștințelor și strategiilor în predare	178	62	245	85
5.	Elaborarea unor agende pentru DEGS la elevi	79	27.4	193	67
6.	Elaborarea-implementarea condițiilor de optimizare a procesului instructiv-educativ	201	70	273	95
7.	Integrarea cunoștințelor teoretice și practice în cultivarea modului sănătos de viață (MSV) și eficientizarea muncii intelectuale	223	77	269	93.4

Interpretare: După cum se poate observa din tabelul de distribuție (pp. 413-414), rezultatele obținute la constatare și după formare și după formare se deosebesc substanțial, mai cu seamă la al doilea și la al patrulea nivel al sistemului cognitiv a pedagogilor. Sigur că la primul nivel competențele sunt destul de adecvate, cu toate că la doi parametri s-a observat că pedagogii întâmpină dificultăți (cunoștințe referitoare la autocunoaștere la constatare 73%; și la identificarea-operarea cu conceptele de bază referitoare la sistemul cognitiv - 43%).

Mai bine stau lucrurile la nivelul doi - procesarea informațiilor, ceea ce demonstrează că la nivel de aplicare competențele sunt mai dezvoltate. Pedagogii conștientizează faptul că se folosesc de experiența acumulată, intuiție și pun accent pe practică.

Nivelul trei, la fel denotă că aplicarea și urmarea algoritmilor nu este pentru pedagogi complicată, cu toate că la constatare cei trei parametri (1; 5 și 6) competențele acestora lasă de dorit, deci sunt dificultăți la elaborarea judecăților și raționamentelor nu întotdeauna se atrage atenție (justificarea: nu le ajunge timp la lecție).

Cât privește rezultatele la nivelul al IV-lea, la constatare privind valorificarea competențelor transversale/ la nivel de integrare au creat mai multe dificultăți, și ne-a servit drept imbold pentru a modifica multe subiecte și activități în procesul formării/ experimentului formativ.

În esență, am dedicat patru activități de modelare în cadrul atelierelor de creație pedagogică și dezvoltare a GȘ. Totodată, au fost abordate premisele neurobiologice, psihologice și convergențele pedagogice modelatoare, pentru a demonstra necesitatea cunoașterii particularităților de dezvoltare intelectuală, a cogniției copiilor de vârste diferite cu implementarea transferurilor implementaționale (la discipline concrete). S-a lucrat cu pedagogii în colaborare pe grupuri structurate conform criteriilor și experiența, vechimea în muncă; disciplina concretă și vârsta elevilor.

Rezultatele obținute în experimentul formativ (studenții-pedagogi)

Tabelul A 1.34. Statistica descriptivă la experimentul formativ la GE (studenți)

Descriptives^a

		Statistic	Std. Error
1		2	3
Suma_partea_I	Mean	89.6923	2.33452
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	85.0286	
	Upper Bound	94.3560	
	5% Trimmed Mean	91.5470	
	Median	93.0000	
	Variance	354.248	
	Std. Deviation	18.82147	
	Minimum	22.00	
	Maximum	110.00	
	Range	88.00	
	Interquartile Range	24.50	
	Skewness	-1.384	.297
	Kurtosis	2.435	.586
Suma_partea_II	Mean	48.5231	3.32460
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	41.8814	
	Upper Bound	55.1647	
	5% Trimmed Mean	46.5128	
	Median	32.0000	
	Variance	718.441	
	Std. Deviation	26.80375	
	Minimum	26.00	
	Maximum	110.00	
	Range	84.00	
	Interquartile Range	40.50	
	Skewness	.910	.297
	Kurtosis	-.494	.586
Suma_partea_III	Mean	17.4615	1.53799
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	14.3890	
	Upper Bound	20.5340	
	5% Trimmed Mean	16.4103	
	Median	9.0000	
	Variance	153.752	
	Std. Deviation	12.39969	
	Minimum	9.00	
	Maximum	45.00	
	Range	36.00	
	Interquartile Range	18.00	
	Skewness	1.131	.297
	Kurtosis	-.241	.586

	1	2	3
Suma_partea_I_posttest	Mean	101.8615	1.66148
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	98.5423	
	Upper Bound	105.1807	
	5% Trimmed Mean	103.9231	
	Median	107.0000	
	Variance	179.434	
	Std. Deviation	13.39528	
	Minimum	44.00	
	Maximum	110.00	
	Range	66.00	
	Interquartile Range	10.50	
	Skewness	-2.591	.297
	Kurtosis	7.529	.586
Suma_partea_II_posttest	Mean	71.4462	3.03196
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	65.3891	
	Upper Bound	77.5032	
	5% Trimmed Mean	70.7949	
	Median	58.0000	
	Variance	597.532	
	Std. Deviation	24.44447	
	Minimum	26.00	
	Maximum	122.00	
	Range	96.00	
	Interquartile Range	39.50	
	Skewness	.547	.297
	Kurtosis	-.812	.586
Suma_partea_III_posttest	Mean	25.0154	1.32605
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	22.3663	
	Upper Bound	27.6645	
	5% Trimmed Mean	24.6538	
	Median	18.0000	
	Variance	114.297	
	Std. Deviation	10.69096	
	Minimum	9.00	
	Maximum	45.00	
	Range	36.00	
	Interquartile Range	18.00	
	Skewness	.829	.297
	Kurtosis	-.829	.586

a. GE/GC (Group) = GE

Tabelul A 1.35. Statistica descriptivă la experimentul formativ la GC (studenți)
Descriptives^a

		Statistic	Std. Error
1		2	3
Suma_partea_I	Mean	91.2769	2.07347
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	87.1347	
	Upper Bound	95.4192	
	5% Trimmed Mean	92.3889	
	Median	94.0000	
	Variance	279.453	
	Std. Deviation	16.71686	
	Minimum	47.00	
	Maximum	110.00	
	Range	63.00	
	Interquartile Range	26.50	
	Skewness	-.751	.297
	Kurtosis	-.267	.586
Suma_partea_II	Mean	42.9231	2.42783
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	38.0729	
	Upper Bound	47.7732	
	5% Trimmed Mean	41.0684	
	Median	35.0000	
	Variance	383.135	
	Std. Deviation	19.57382	
	Minimum	26.00	
	Maximum	109.00	
	Range	83.00	
	Interquartile Range	31.00	
	Skewness	1.132	.297
	Kurtosis	.897	.586
Suma_partea_III	Mean	15.0615	1.14730
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	12.7696	
	Upper Bound	17.3535	
	5% Trimmed Mean	13.9701	
	Median	9.0000	
	Variance	85.559	
	Std. Deviation	9.24979	
	Minimum	9.00	
	Maximum	43.00	
	Range	34.00	
	Interquartile Range	12.00	
	Skewness	1.555	.297
	Kurtosis	1.658	.586

	1	2	3
Suma_partea_I_posttest	Mean	91.7385	2.00651
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	87.7300	
	Upper Bound	95.7469	
	5% Trimmed Mean	92.6752	
	Median	95.0000	
	Variance	261.696	
	Std. Deviation	16.17703	
	Minimum	50.00	
	Maximum	110.00	
	Range	60.00	
	Interquartile Range	29.50	
	Skewness	-.666	.297
	Kurtosis	-.628	.586
Suma_partea_II_posttest	Mean	43.0462	2.37853
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	38.2945	
	Upper Bound	47.7978	
	5% Trimmed Mean	41.2222	
	Median	35.0000	
	Variance	367.732	
	Std. Deviation	19.17635	
	Minimum	26.00	
	Maximum	108.00	
	Range	82.00	
	Interquartile Range	30.00	
	Skewness	1.154	.297
	Kurtosis	.965	.586
Suma_partea_III_posttest	Mean	15.1231	1.11943
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	12.8868	
	Upper Bound	17.3594	
	5% Trimmed Mean	14.0726	
	Median	10.0000	
	Variance	81.453	
	Std. Deviation	9.02515	
	Minimum	9.00	
	Maximum	42.00	
	Range	33.00	
	Interquartile Range	11.50	
	Skewness	1.544	.297
	Kurtosis	1.604	.586

a. GE/GC (Group) = CG

Tabelul A 1.36. Media rangurilor în posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks

	GE/GC (Group)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I	GE	65	64.22	4174.00
	CG	65	66.78	4341.00
	Total	130		
Suma_partea_II	GE	65	67.95	4417.00
	CG	65	63.05	4098.00
	Total	130		
Suma_partea_III	GE	65	67.51	4388.00
	CG	65	63.49	4127.00
	Total	130		

Tabelul A 1.37. Testul U Mann Whitney în posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^a

	Suma_partea_I	Suma_partea_II	Suma_partea_III
Mann-Whitney U	2029.000	1953.000	1982.000
Wilcoxon W	4174.000	4098.000	4127.000
Z	-.389	-.761	-.679
Asymp. Sig. (2-tailed)	.697	.447	.497

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Tabelul A 1.38. Media rangurilor în posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks

	GE/GC (Group)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I_posttest	GE	65	79.63	5176.00
	CG	65	51.37	3339.00
	Total	130		
Suma_partea_II_posttest	GE	65	86.10	5596.50
	CG	65	44.90	2918.50
	Total	130		
Suma_partea_III_posttest	GE	65	83.37	5419.00
	CG	65	47.63	3096.00
	Total	130		

Tabelul A 1.39. Testul U Mann Whitney în posttest la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

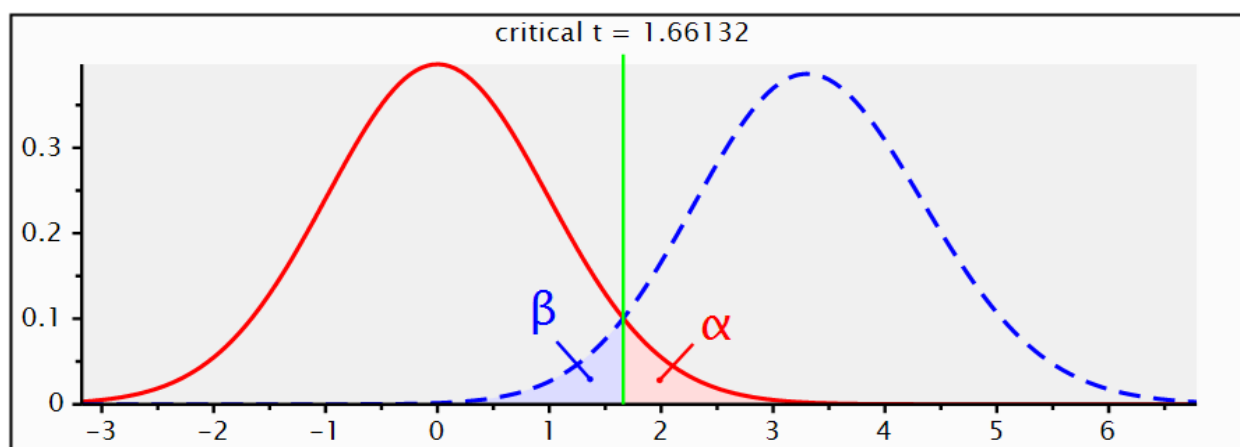
Test Statistics^a

	Suma_partea_I_posttest	Suma_partea_II_posttest	Suma_partea_III_posttest
Mann-Whitney U	1194.000	773.500	951.000
Wilcoxon W	3339.000	2918.500	3096.000
Z	-4.306	-6.252	-5.516
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: GE/GC (Group)

Tabelul A 1.40. Calculul dimensiunii eșantionului necesar pentru experimentul formativ și a mărimii efectului

Partea I la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



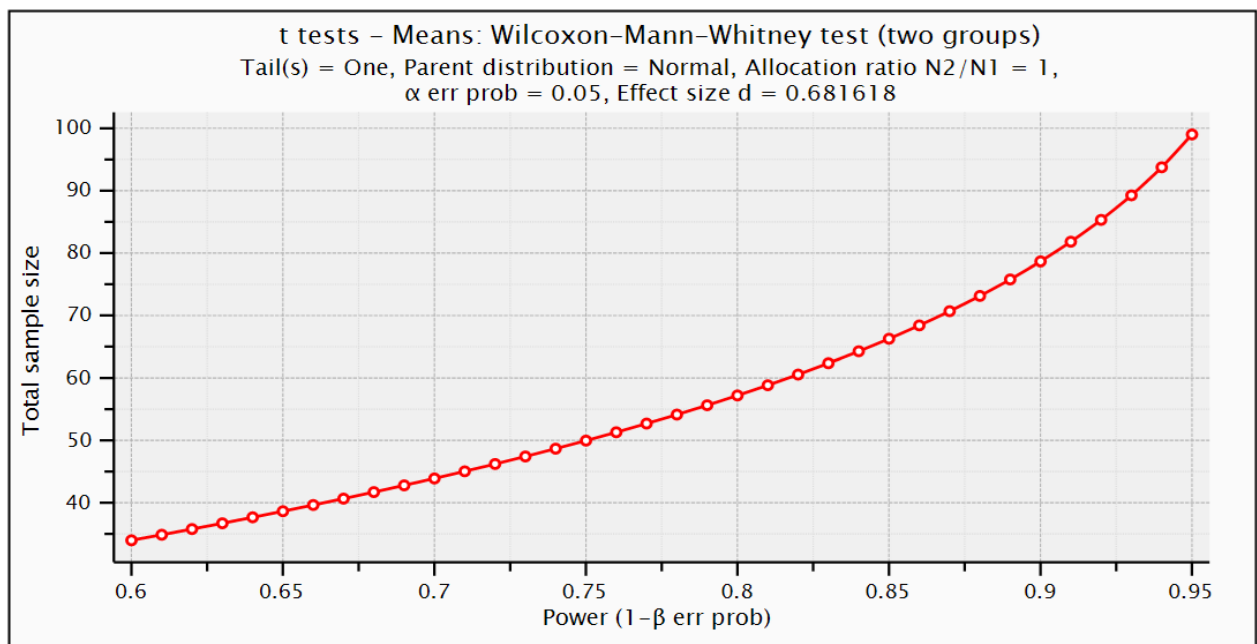
t tests - Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)

Options: A.R.E. method

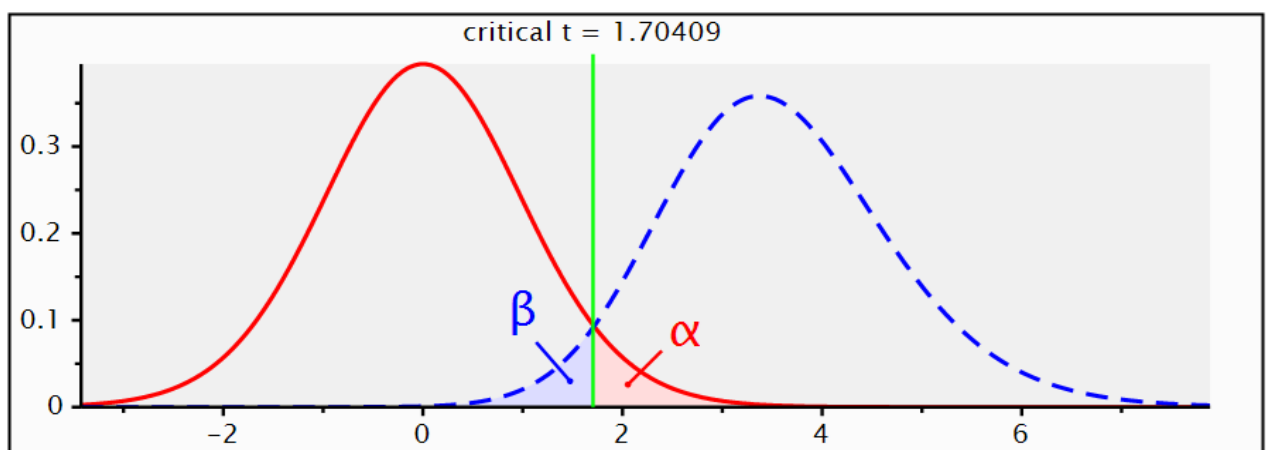
Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
 Parent distribution = Normal
 Effect size d = 0.6816180
 α err prob = 0.05
 Power (1- β err prob) = 0.95
 Allocation ratio N2/N1 = 1

Output: Noncentrality parameter δ = 3.3304027
 Critical t = 1.6613155
 Df = 93.4929659
 Sample size group 1 = 50
 Sample size group 2 = 50
 Total sample size = 100
 Actual power = 0.9516736



Partea II-a la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



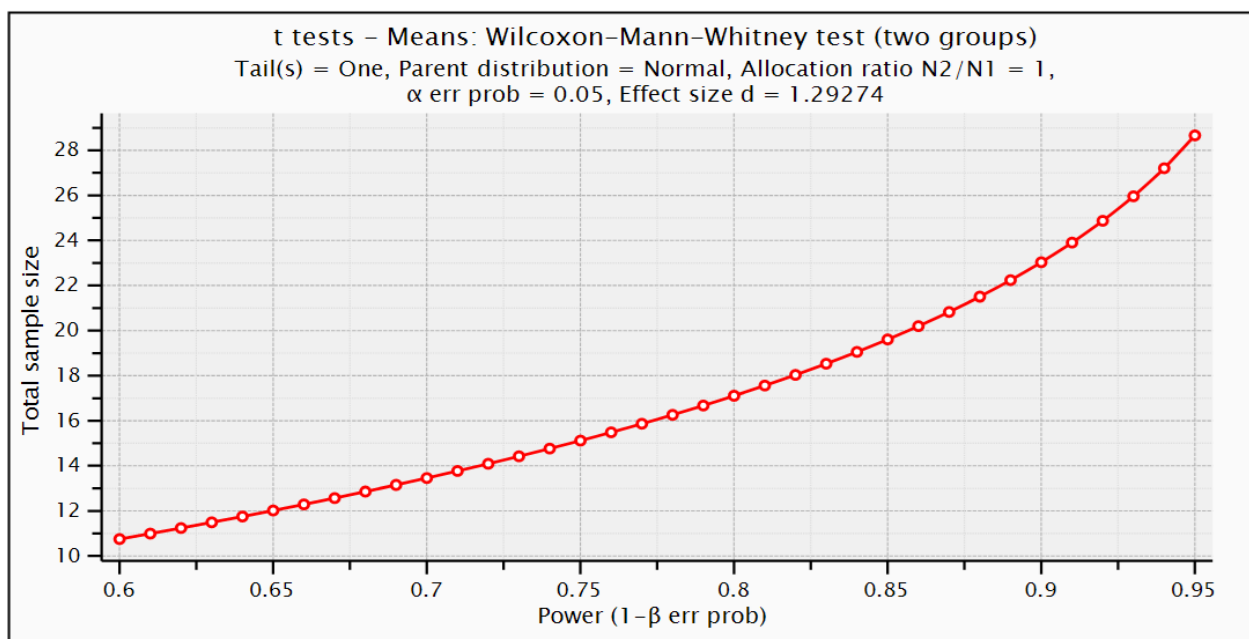
t tests - Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)

Options: A.R.E. method

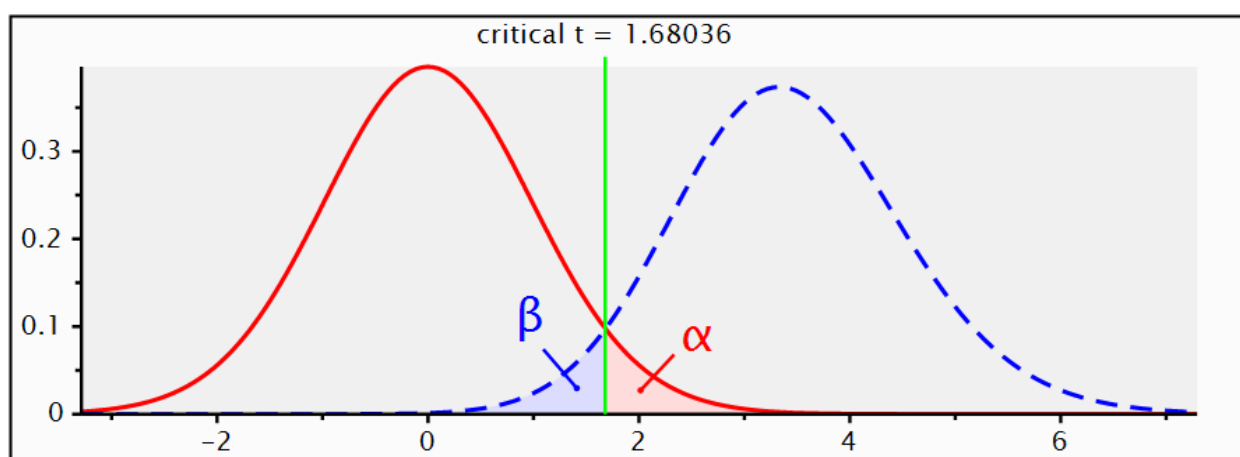
Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size d = 1.2927370
 α err prob = 0.05
Power (1- β err prob) = 0.95
Allocation ratio N2/N1 = 1

Output: Noncentrality parameter δ = 3.4596049
Critical t = 1.7040880
Df = 26.6478898
Sample size group 1 = 15
Sample size group 2 = 15
Total sample size = 30
Actual power = 0.9577312



Partea III-a la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



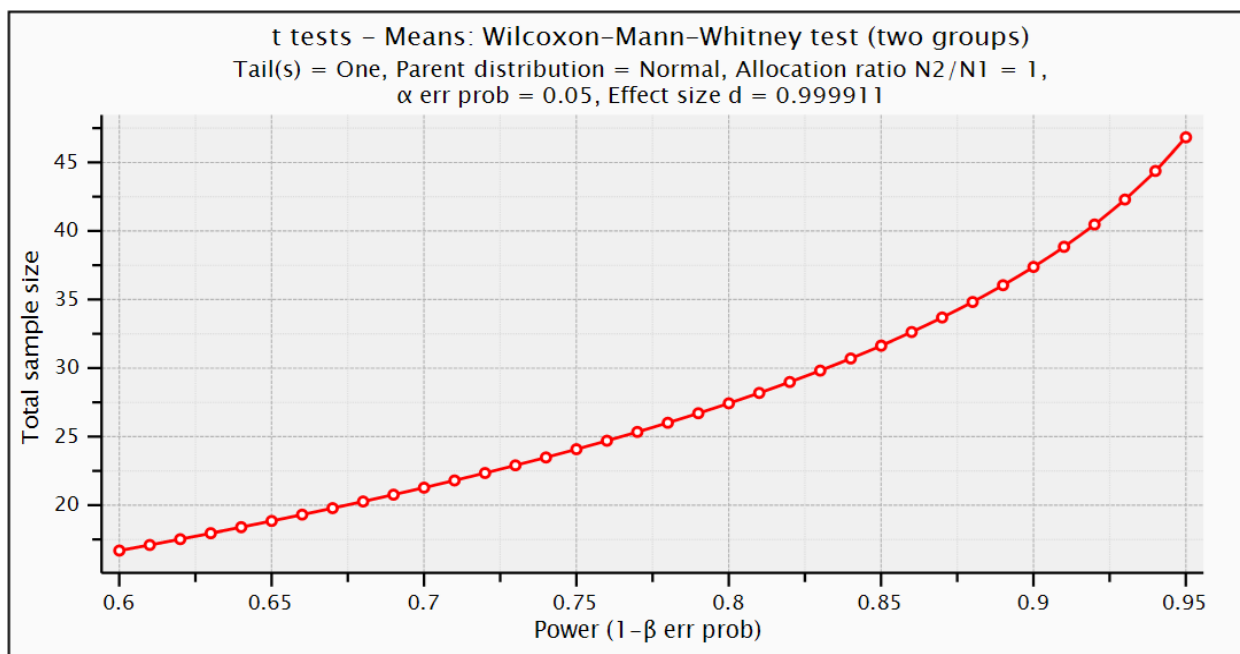
t tests - Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)

Options: A.R.E. method

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size d = 0.9999112
 α err prob = 0.05
Power (1- β err prob) = 0.95
Allocation ratio N2/N1 = 1

Output: Noncentrality parameter δ = 3.3848369
Critical t = 1.6803647
Df = 43.8366236
Sample size group 1 = 24
Sample size group 2 = 24
Total sample size = 48
Actual power = 0.9542027



Tabelul A 1.41. Media rangurilor în posttest la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks^a

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I_posttest	- Negative Ranks	0 ^b	.00	.00
Suma_partea_I	Positive Ranks	57 ^c	29.00	1653.00
	Ties	8 ^d		
	Total	65		
Suma_partea_II_posttest	- Negative Ranks	0 ^e	.00	.00
Suma_partea_II	Positive Ranks	63 ^f	32.00	2016.00
	Ties	2 ^g		
	Total	65		
Suma_partea_III_posttest	- Negative Ranks	0 ^h	.00	.00
Suma_partea_III	Positive Ranks	60 ⁱ	30.50	1830.00
	Ties	5 ^j		
	Total	65		

a. GE/GC (Group) = GE

b. Suma_partea_I_posttest < Suma_partea_I

c. Suma_partea_I_posttest > Suma_partea_I

d. Suma_partea_I_posttest = Suma_partea_I

e. Suma_partea_II_posttest < Suma_partea_II

f. Suma_partea_II_posttest > Suma_partea_II

g. Suma_partea_II_posttest = Suma_partea_II

h. Suma_partea_III_posttest < Suma_partea_III

i. Suma_partea_III_posttest > Suma_partea_III

j. Suma_partea_III_posttest = Suma_partea_III

Tabelul A 1.42. Media rangurilor în posttest la GE la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-6.576 ^c	-7.110 ^c	-7.112 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. GE/GC (Group) = GE

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Tabelul A 1.43. Media rangurilor în posttest la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Ranks^a

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Suma_partea_I_posttest - Negative Ranks	22 ^b	29.18	642.00
Suma_partea_I Positive Ranks	32 ^c	26.34	843.00
Ties	11 ^d		
Total	65		
Suma_partea_II_posttest - Negative Ranks	13 ^e	16.04	208.50
Suma_partea_II Positive Ranks	19 ^f	16.82	319.50
Ties	33 ^g		
Total	65		
Suma_partea_III_posttest - Negative Ranks	7 ^h	8.50	59.50
Suma_partea_III Positive Ranks	10 ⁱ	9.35	93.50
Ties	48 ^j		
Total	65		

a. GE/GC (Group) = CG

b. Suma_partea_I_posttest < Suma_partea_I

c. Suma_partea_I_posttest > Suma_partea_I

d. Suma_partea_I_posttest = Suma_partea_I

e. Suma_partea_II_posttest < Suma_partea_II

f. Suma_partea_II_posttest > Suma_partea_II

g. Suma_partea_II_posttest = Suma_partea_II

h. Suma_partea_III_posttest < Suma_partea_III

i. Suma_partea_III_posttest > Suma_partea_III

j. Suma_partea_III_posttest = Suma_partea_III

Tabelul A 1.44. Media rangurilor în posttest la GC la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)

Test Statistics^{a,b}

	Suma_partea_I_posttest - Suma_partea_I	Suma_partea_II_posttest - Suma_partea_II	Suma_partea_III_posttest - Suma_partea_III
Z	-.867 ^c	-1.112 ^c	-.894 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.386	.266	.371

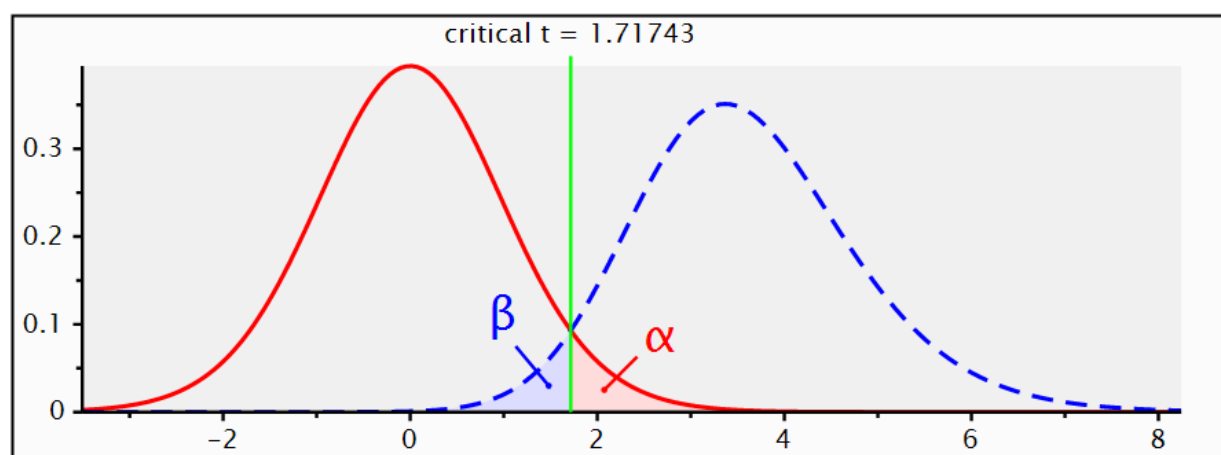
a. GE/GC (Group) = CG

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

Tabelul A 1.45. Calculul mărimii efectului la testul Wilcoxon

Partea I la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



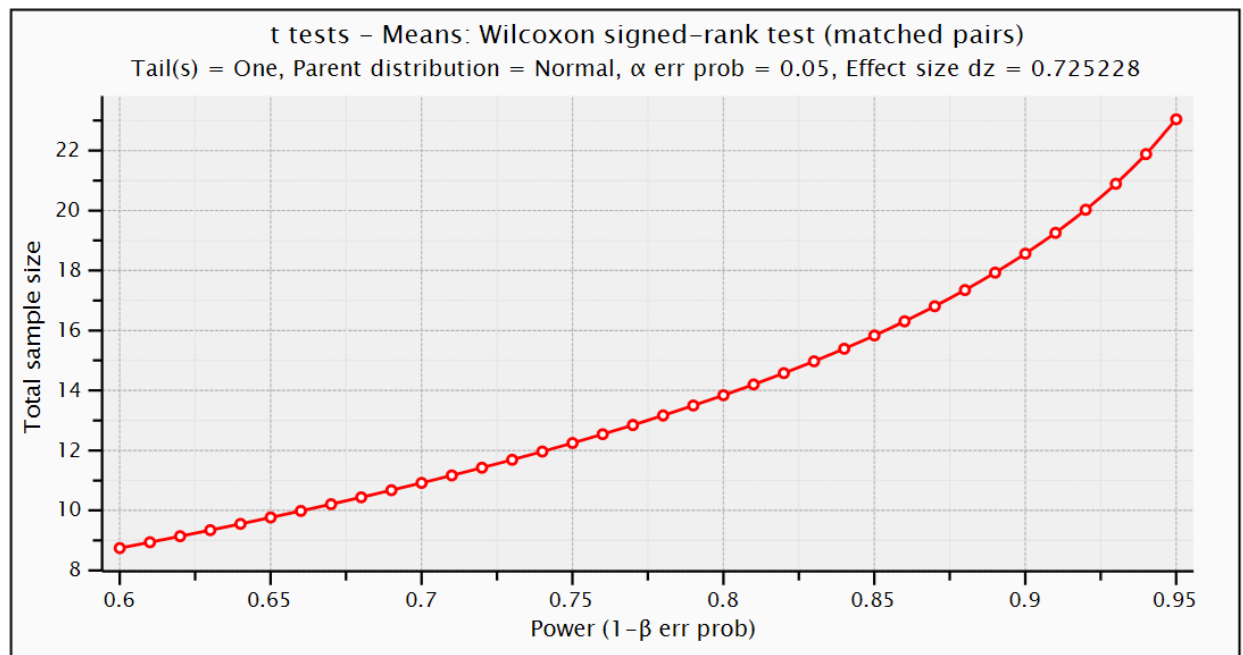
t tests - Means: Wilcoxon signed-rank test (matched pairs)

Options: A.R.E. method

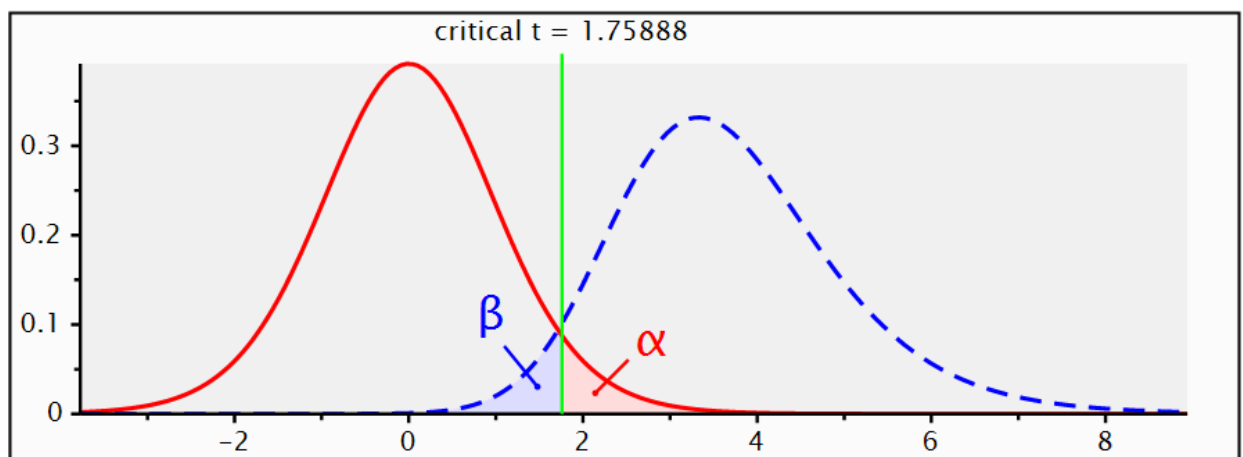
Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size dz = 0.7252282
 α err prob = 0.05
Power (1- β err prob) = 0.95

Output: Noncentrality parameter δ = 3.4718903
Critical t = 1.7174255
Df = 21.9183118
Total sample size = 24
Actual power = 0.9570062



Partea II la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



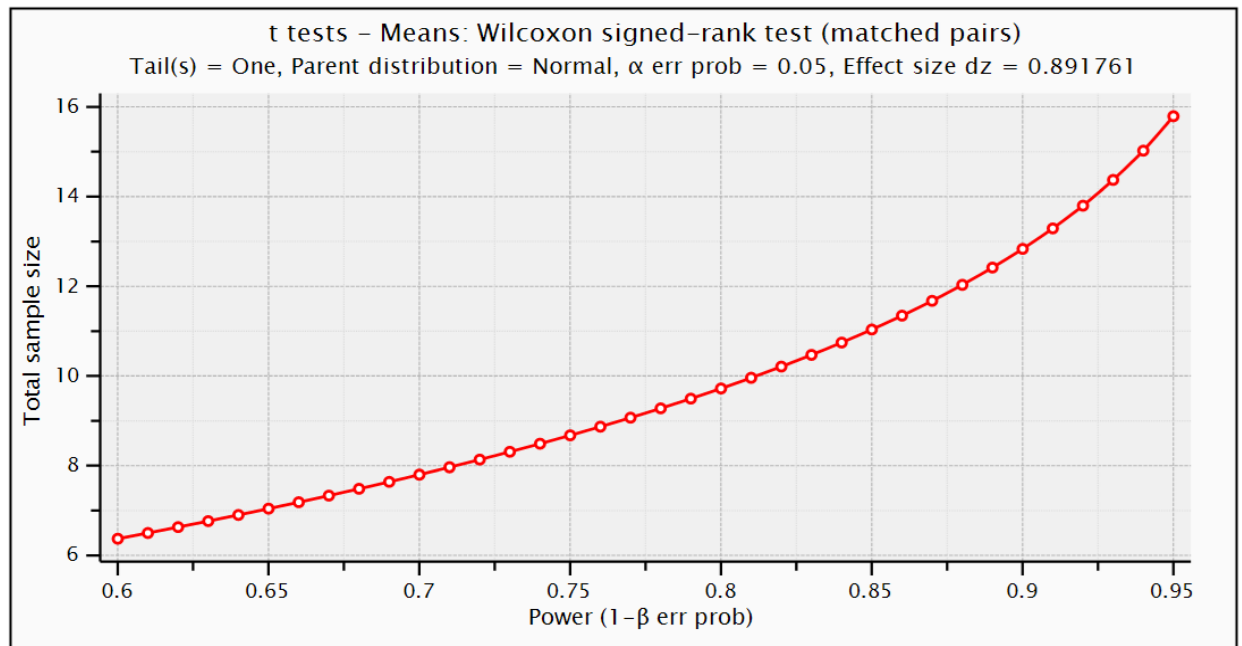
t tests - Means: Wilcoxon signed-rank test (matched pairs)

Options: A.R.E. method

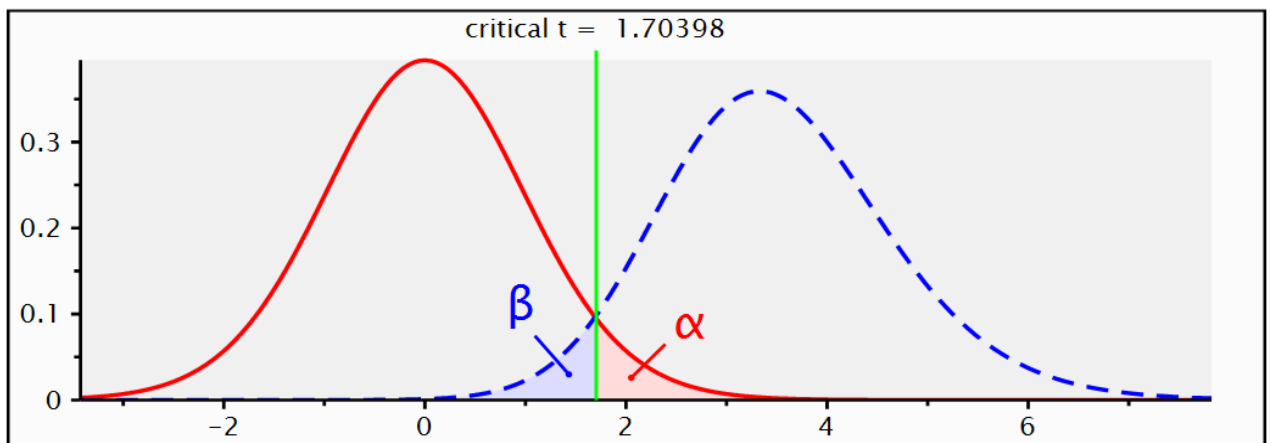
Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size dz = 0.8917606
 α err prob = 0.05
Power (1- β err prob) = 0.95

Output: Noncentrality parameter δ = 3.4857318
Critical t = 1.7588827
Df = 14.2788745
Total sample size = 16
Actual power = 0.9524417



Partea III la Scala - Chestionarul - aplicație de apreciere a nivelului dezvoltării gândirii științifice la cadrele didactice (SCAAND-GȘCD)



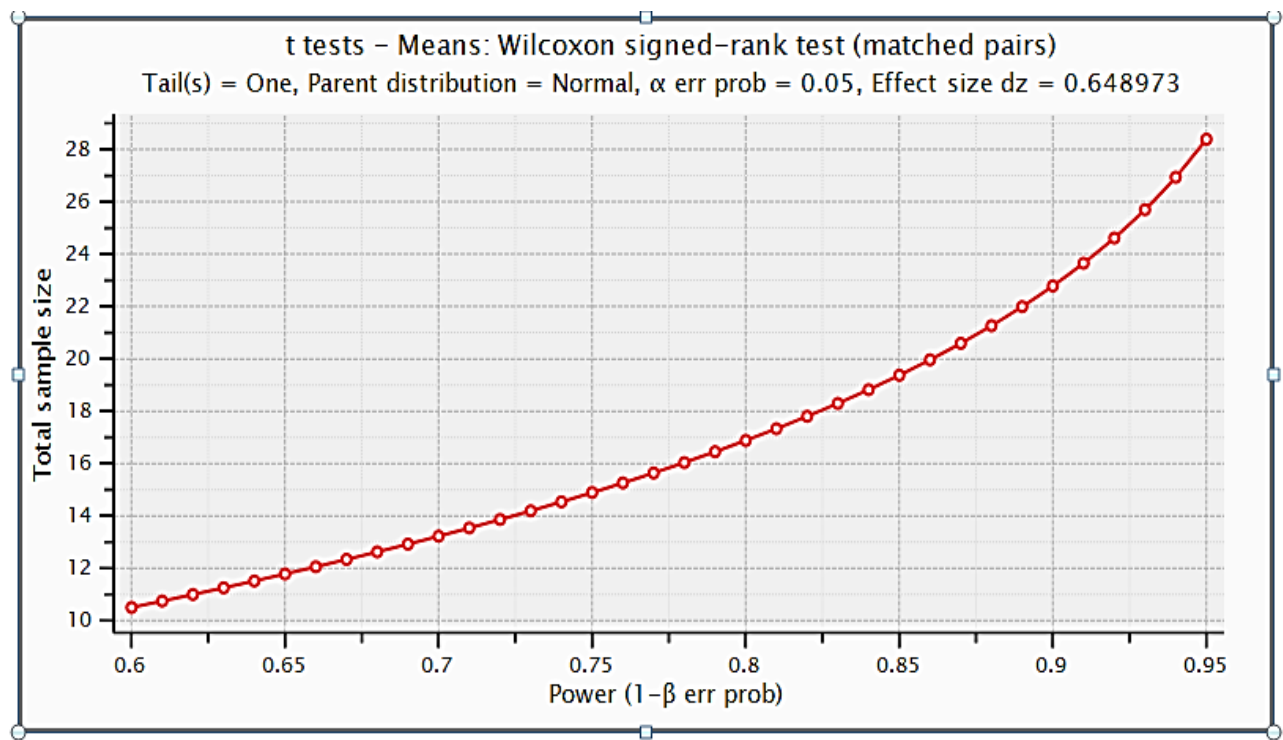
t tests - Means: Wilcoxon signed-rank test (matched pairs)

Options: A.R.E. method

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One
Parent distribution = Normal
Effect size dz = 0.6489731
 α err prob = 0.05
Power (1- β err prob) = 0.95

Output: Noncentrality parameter δ = 3.4151626
Critical t = 1.7039845
Df = 26.6929601
Total sample size = 29
Actual power = 0.9537007



Studiul secvențial de analiză a curricula disciplinare (instituții preuniversitare)

Tipul de curriculum	Anul actualizării	Paradigma pe care se bazează	Tehnologii educaționale propuse	Prezența elementelor de formare a GȘ	Prezența caracterului sistemic de formare a GȘ	Valorificarea taxonomiei revizuite a lui Bloom (D. Krathwohl)	Valorificarea transdisciplinarității	Valorificarea competențelor de înțelegere a domeniului cognitiv (V. Miclea)	La nivelul competențelor specifice disciplinei dacă se reflecta componenta științifică	Competențe transversale	Competențe generale
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Curriculum pentru Educație Timpurie (CET)	2019	Constructivistă	- Modelul învățării secvențiale a cunoștințelor de R. M. Gagne - Modelul „Evocare - Realizarea sensului - Reflecție - Extindere” (ERRE) de J. L. Meredith și K. S. Steele	Elemente prezente, concentrate pe explorare și investigare	Progresie sistematică prin etapele activităților de învățare	Racordare la taxonomiile lui Bloom (domeniile cognitiv, afectiv și psihomotor)	Abordare integrată în activitățile educaționale	Dezvoltarea competențelor cognitive prin jocuri și activități educative	Dezvoltate prin activități de explorare și experimentare	Competențe de comunicare, civice, culturale, antreprenoriale, digitale, învățare pe tot parcursul vieții	Autonomie, respect, creativitate, orientare valorică și pregătire pentru școala primară
			- Modelul secvențial al cunoștințelor de R. M. Gagne - Modelul „Evocare - Realizarea sensului - Reflecție - Extindere” (ERRE) de J. L. Meredith și K. S. Steele	Elemente prezente, dezvoltate prin rezolvarea problemelor și integrarea cunoștințelor	Structurat și progresiv, cu un traseu clar de dezvoltare	Aplicarea taxonomiei revizuite pentru structura activităților didactice	Integrarea cunoștințelor din diverse domenii	Încurajarea reflecției și dezvoltarea competențelor de rezolvare a problemelor	Dezvoltate prin aplicarea cunoștințelor în contexte reale	Competențe de învățare pe tot parcursul vieții, comunicare eficientă, colaborare	Curiozitate, creativitate, implicare socială
Curriculum pentru Învățământul Primar (CIP)	2018	Constructivistă, autoexplorare	- Modelul secvențial al cunoștințelor de R. M. Gagne - Modelul „Evocare - Realizarea sensului - Reflecție - Extindere” (ERRE) de J. L. Meredith și K. S. Steele	Elemente prezente, dezvoltate prin rezolvarea problemelor și integrarea cunoștințelor	Structurat și progresiv, cu un traseu clar de dezvoltare	Aplicarea taxonomiei revizuite pentru structura activităților didactice	Integrarea cunoștințelor din diverse domenii	Încurajarea reflecției și dezvoltarea competențelor de rezolvare a problemelor	Dezvoltate prin aplicarea cunoștințelor în contexte reale	Competențe de învățare pe tot parcursul vieții, comunicare eficientă, colaborare	Curiozitate, creativitate, implicare socială

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Curriculum pentru învățământul Gimnazial - Biologie (clasele VI-IX)	2010	Cognitivă	Tehnici de laborator, acumulare interactivă și interpretare a informațiilor	Elemente prezente, cu accent pe investigarea proceselor biologice	Sistematic, progresând de la concepte de bază la cele complexe	Aplicată în structura competențelor cognitive	Corelarea conceptelor biologice cu alte științe	Focus pe dezvoltarea abilităților de investigare și analiză	Dezvoltate prin lucrări de laborator și investigare	Competențe de autocunoaștere, interpersonale și civice	Aplicarea cunoștințelor în diverse contexte, menținerea sănătății
Curriculum pentru învățământul Liceal - Matematică	2010	Constructivă	- Metoda exercițiului - Problematizarea - Algoritmizarea - Activități de grup - Studiul de caz	Elemente concentrate pe dezvoltarea competențelor cognitive și aplicative	Progresie sistematică de la concepte fundamentale la complexe, integrând activități de învățare și evaluare	Aplicarea taxonomiei lui Bloom pentru structura activităților didactice și evaluare	Integrarea conceptelor matematice cu alte domenii (ex. fizică, chimie, biologie)	Dezvoltarea competențelor cognitive prin activități de rezolvare de probleme, studii de caz, utilizarea algoritmilor și metodelor matematice	Competențe dezvoltate prin investigarea matematică și aplicarea conceptelor în contexte reale	Competențe digitale, strategice, interpersonale, civice, culturale, autocunoaștere	Autonomie, gândire critică, creativitate, integrarea cunoștințelor în situații practice

**Recomandări de dezvoltare-eficientizare a GȘ pentru studenții-pedagogi
de la programele de masterat**

**UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ”
FACULTATEA ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI ȘI INFORMATICĂ**

ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI

SANDULEAC SERGIU

**Programa de învățământ (curriculum-ul)
pentru cursul**

**FUNDAMENTE TEORETICO-APLICATIVE ALE DEZVOLTĂRII GÂNDIRII
ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI**

**la ciclul II, studii superioare de masterat
*în științe ale educației***

CHIȘINĂU, 2024

CURRICULUM

LA DISCIPLINA

FUNDAMENTE TEORETICO-APLICATIVE ALE DEZVOLTĂRII GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA PEDAGOGI

I. Preliminarii

Cursul de „*Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi*” constituie un component bazal al sistemului de pregătire a doctoranzilor pentru cercetare și are menirea să completeze și să dezvolte cunoștințele și competențele doctoranzilor obținute de ei în procesul studierii metodologiei cercetării, psihodiagnosticului.

În cadrul cursului se studiază particularitățile și subtilitățile dezvoltării gândirii științifice la pedagogi ca pilon a dezvoltării curriculare și inovație metodologică bazată pe existența teoriilor cognitiv-comportamentale.

Cursul respectiv ajută doctoranzii să cunoască situația existentă în legătură cu gândirea de ordin superior, structura fenomenului la momentul dat, modificările în dinamică ale fenomenului din punct de vedere al nivelului și al structurii; interdependența cu alte fenomene, toate fiind analizate prin prisma gândirii științifice etc.

Disciplina „*Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi*” este necesară pentru elaborarea, comunicarea și verificarea cercetărilor științifice și aplicarea cunoștințelor și competențelor în practica pedagogică. Conștientizând importanța predării acestei discipline pentru viitorul cercetător sau profesionist practician, pedagog, curriculumul proiectat înregistrează cursul dat în rândul disciplinelor fundamentale, alături de Teoria și axiologia cercetării pedagogice, Metodologia proiectării și elaborării textului științific al tezei de doctorat, Dezvoltarea personalității și devenirea complet umană, Modele de instruire în pedagogie etc. Cursul dat ajută la depășirea a cel puțin două dificultăți cu care se confruntă doctoranzii în cercetare: *clara înțelegere a noțiunilor abordate, conceptelor studiate și aplicarea în practică prin prisma gândirii științifice a fațetelor științifico-practice din domeniul educației.*

Epistemologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi: *În acest compartiment sunt discutate schimbările de optică, importanța și impactul dezvoltării gândirii științifice în contextul instruirii și educației persoanei*

Studiul științei aduce schimbări de comportament atât în rândul elevilor, tinerilor cât și în rândul profesioniștilor de orice categorie și domeniu, inclusiv a cadrelor didactice, care sunt actorii și promotorii esențiali ai dezvoltării gândirii științifice la generația în creștere. Formarea gândirii științifice asigură dezvoltarea potențialului intelectual al individului, oferă posibilități pentru manifestarea imaginației, creativității, aptitudinilor generale și speciale, contribuie la valorificarea activităților de muncă într-un mod optim și original.

Alfabetizarea științifică ca bază conceptuală în formarea gândirii științifice la pedagogi

În literatura de specialitate, conceptul „alfabetizare științifică” este deseori utilizat cu conotații diferite; Unii cercetători o consideră drept *finalitate a procesului educațional*. Alții vorbesc despre un *proces continuu de dezvoltare*, unde nivelul de alfabetizare științifică este

dezvoltat treptat în timp. Alfabetizarea științifică reprezintă capacitatea omului de a se angaja și rezolva în variate probleme legate de știință, de viață și a elabora idei științifice.

Compartimentul este important pentru că ajută doctoranzii să se familiarizeze cu conceptul de alfabetizare științifică și să aplice noțiunile studiate în practica lor de cercetare.

Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice la pedagogi

Gândirea critică se prezintă ca un proces ce condiționează în mod necesar gândirea științifică, datorită structurii sale ierarhice plasate în diferite abordări teoretice. Gândirea critică se află în nemijlocită apropiere de gândirea științifică, constituind precursorul gândirii științifice, creând astfel condiții necesare pentru dezvoltarea ulterioară a acesteia. În compartimentul dat sunt analizate perspectivele de dezvoltare a gândirii critice și prezentate aspectele teoretico-aplicative cu privire la gândirea critică în relație cu gândirea științifică.

Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi

Compartimentul dat include aspecte metodologice cu privire la dezvoltarea gândirii științifice, principiile de bază ce contribuie la formarea gândirii științifice.

În acest compartiment sunt reflectate activitățile practice cu privire la formarea gândirii științifice. În acest compartiment mai este inclus și un modul cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi.

Obiectivul major al cursului este: Înmarmarea doctoranzilor cu cunoștințe, competențe, priceperi și obișnuințe de realizare corectă, metodică, a cercetărilor științifice, cu analiză profundă de orice tip prin prisma dezvoltării gândirii științifice.

Sarcinile principale ale predării cursului constau în:

1. Însușirea de către doctoranzi a cunoștințelor despre gândirea științifică, rolul acesteia în procesul de creație științifică, dificultățile în dezvoltarea gândirii științifice, aspectele metodologice ce compun dezvoltarea gândirii științifice.
2. De ai familiariza pe doctoranzi cu specificul metodologiei și metodici concrete de dezvoltarea a gândirii științifice
3. Formarea deprinderilor de analiză și interpretare a textelor științifice, analiza profundă a lucrărilor științifice în domeniul vizat.

II. Administrarea disciplinei

Forma de organizare a studiilor	Codul disciplinei în planul de învățământ	Anul de studii	Semestrul	Numărul total de ore					Evaluarea		Responsabil de modul / disciplină
				C	S	L	LI	Total	Nr. credite	Forma de evaluare	
de zi		I	II	20	10	20	250	300	10	E	Sanduleac Sergiu
cu frecvență redusă		I	II	10	5	10	125	150	5	E	Sanduleac Sergiu

Unități de conținut și repartizarea orientativă a orelor

Nr. d/o	Unități de conținut	Total ore	Curs		Seminar		Laborator		Lucrul individual	
			zi	f/r	zi	f/r	zi	f/r	zi	f/r
1.	Epistemologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi	90	4	2	2	1	4	2	50	25
2.	Alfabetizarea științifică ca bază conceptuală în formarea gândirii științifice la pedagogi	90	4	2	2	1	4	2	50	25
3.	Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice la pedagogi	90	4	2	2	1	4	2	50	25
4.	Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi	90	4	2	2	1	4	2	50	25
5.	Dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi	90	4	2	2	1	4	2	50	25
	Total	300/150	20	10	10	5	20	10	250	125

III. Competențe

a) Competențe generale

Competențe cognitive: „de căutare, procesare, elaborare și analiză critică a resurselor educaționale în scopul realizării funcțiilor profesionale și a autoinstruirii, de prezentare a informației în diverse forme și de prelucrare analitico-științifică a informației”.

Competențe de aplicare: „de formarea a unui raționament flexibil și creativ, care creează baza pentru originalitate în dezvoltarea și aplicarea cunoștințelor de analiză a textului științific și de emitere de raționamente științifice”.

Competențe de comunicare: „de publicare a informației (materiale produse și interpretate în urma analizei literaturii științifice) într-un limbaj științific corect”.

Competențe de analiză și sinteză: „de a susține argumentat poziția proprie într-un dialog sau într-un discurs public, utilizând ideile și produsele științifice prezentate, ca fiind fapte demonstrate, prin argumente logice, reformulând și emițând idei noi în baza cunoașterii diversității opiniilor; de a elabora lucrări de sinteză cu parametri predefiniți”.

Competențe de cooperare și lucru în echipă: „de implementare a cunoștințelor științifice în domeniu pentru a propune soluții la probleme în materie de cercetare; pentru realizarea sarcinilor colaborative și a diverselor proiecte de cercetare”.

Competențe de evaluare: „evaluarea perspectivelor de integrare a competențelor obținute în realizarea activităților de cercetare cu un grad sporit de autonomie”.

Competențe etice: „de recunoaștere și implementare în activitatea de cercetare și profesională a normelor de etică, de evitare a falsificării și a plagiatului, de promovare a dreptului de autor asupra textelor științifice, de evaluare a aportului colegilor în activități colaborative”.

b) Competențe specifice:**1) La nivel de cunoaștere și înțelegere**

- capacitatea de identificare a regulilor, principiilor sau relațiilor care explică fapte, date sau alte informații primite în urma analizei textului științific;
- capacitatea de a proiecta și realiza situații de evaluare științifică în contexte variate.

2) La nivel de aplicare

- capacitatea de a proiecta și de a elabora de sine stătător și în colaborare cu membrii unei echipe strategii de cercetare, ce vin să soluționeze probele complexe identificate în domeniul vizat;
- capacitatea de a elabora soluții eficiente de îmbunătățire a cercetării în domeniul de cercetare.

3) La nivel de integrare

- capacitatea de integrare a cunoștințelor pentru a rezolva situații complexe de cercetare, precum și de a emite judecăți în baza rezultatelor primite;
- capacitatea de a acționa cu autonomie sporită, în colaborarea cu experți din domeniu pentru a evalua calitatea și veridicitatea lucrărilor științifice, de a elabora criterii de analiză a textului științific și de a emite propriile judecăți bazate pe analize științifice profunde.

IV. Obiective de referință și conținuturi

Subiectul 1. Epistemologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi	
Obiective	Unități de conținuturi
• Să utilizeze cunoștințele teoretice și practice cu privire la abordările în gândirea științifică; • Să integreze cunoștințe din domenii noi sau interdisciplinare pentru a diagnostica problemele întâlnite în baza cercetărilor din domenii interdisciplinare.	1. Importanța și impactul dezvoltării gândirii științifice în contextul instruirii și educației persoane; 2. Impactul dezvoltării gândirii științifice în contextul instruirii.
Subiectul 2. Alfabetizarea științifică ca bază conceptuală în formarea gândirii științifice la pedagogi	
Obiective	Unități de conținuturi
• Să consolideze și să recapituleze cunoștințele acumulate la ciclul I și II de studii; • Să asimileze elemente noi, mai avansate, din legate de domeniul studiat din perspectiva noilor realități.	1. Raționamentul științific ca reper metodologic în dezvoltarea gândirii științifice; dependente/independente; continue/discrete. 2. Unele perspective de orientare a învățământului în contextul teoriei instruirii științifice.
Subiectul 3. Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice la pedagogi	
Obiective	Unități de conținuturi
• Să însușească definiții și abordări moderne cu privire la gândirea critică; • Să distingă modalități ce țin de dezvoltarea gândirii critice la tinerii cercetători.	1. Abordări teoretice cu privire la dezvoltarea gândirii critice. 2. Aspecte teoretico-aplicative ce țin dezvoltarea gândirii critice la tinerii cercetători

Subiectul 4. Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi	
Obiective	Unități de conținuturi
- Să distingă care sunt modalitățile de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice; - Să stabilească principiile ce țin de dezvoltarea gândirii științifice;	1 Repere metodologice ale dezvoltării și eficientizării gândirii științifice; 2. Repere practice de dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice.
Subiectul 5. Dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi	
Obiective	Unități de conținuturi
- Să aplice în practică modalități de dezvoltare a gândirii științifice; - Să raporteze și să analizeze științific texte științifice.	1. Exerciții pentru dezvoltarea abilităților de comunicare și organizatorice. 2. Activități de formare a încrederii în sine. 3. Activizarea potențialului creativ. 4. Activități de formare a gândirii științifice.

V. Lucrul individual

Nr.	Subiecte / probleme	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Epistemologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi	Elaborare de comunicare	Să explice conceptele de bază cu referire la gândirea științifică și elementele ce o compun	Discuția Panel	Prezentarea comunicării pentru următorul seminar
2.	Alfabetizarea științifică ca bază conceptuală în formarea gândirii științifice la pedagogi	Analiza materialului teoretic	Să analizeze textul științific	Verificarea corectitudinii prezentărilor	Prezentarea comunicării pentru următorul seminar
3.	Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice la pedagogi	Aplicații practice de dezvoltarea a gândirii științifice	Să analizeze textul științific	Verificarea corectitudinii analizei textului științific din perspectiva gândirii critice	Discuții panel
4.	Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice la pedagogi	Aprofundarea în metodologia dezvoltării gândirii științifice	Să analizeze textul științific	Verificarea corectitudinii sarcinilor practice și oferirea feedbackului	Prezentarea outputurilor până la următoarea oră de laborator
5.	Dezvoltarea gândirii științifice la pedagogi	Aplicații practice	Să se aprofundeze în analiza textului științific	Verificarea corectitudinii sarcinilor practice și oferirea feedbackului	Prezentarea outputurilor până la următoarea oră de laborator

VI. Evaluarea disciplinei

1. Evaluări periodice

Evaluarea periodică se va realiza prin efectuarea lucrărilor de laborator și testarea cunoștințelor teoretice.

2. Evaluarea lucrului individual

Evaluarea lucrului individual se va realiza prin efectuarea lucrărilor de laborator, susținerea prezentărilor și comunicărilor.

3. Evaluarea finală

Susținerea unui test la disciplină și efectuarea a două lucrări practice de laborator.

VII. Bibliografie selectivă

1. Angheluta S. Alfabetizarea științifică cu ajutorul învățării pe tot parcursul vieții. In: <https://epale.ec.europa.eu/ro/blog/alfabetizarea-stiintifica-cu-ajutorul-invatarii-pe-tot-parcursul-vietii> 11/02/2020 (vizitat 22.02.2021)
2. Bocos M Didactica disciplinelor pedagogice. Un cadru constructivist. Pitești: Paralela 45. 2017. 427 p.
3. Boncu Ș., Holman, A. Cum gândim în viața de zi cu zi. Iași: Polirom, 2019, 500 p.
4. Botgros, I. Cunoașterea științifică versus dezvoltarea intelectuală a elevului. In: Revistă de teorie și practică educațională a Centrului Educațional Pro Didactica Nr. 2 (102), 2017. pp. 5-10.
5. Cartaleanu T ș.a. Training metodologic pentru cadrele didactice de liceu. Suport de curs. ProDidactica. 59 p. In: <http://prodidactica.md/files/Suport%20de%20curs%2026%20februarie%20RO.pdf> (vizitat 12.06.2021)
6. Cuznețov L. Gândirea științifică în educație și instruire. Baze psihopedagogice de optimizare a învățării prin prisma dezvoltării gândirii științifice. În: Revista UST Acta et Commentationes. Științe ale Educației. nr4 (22), 2020. DOI: 10.36120/2587-3636.v22i4.110-121.
7. Cuznețov L. Prioritățile educației filosofice și asigurarea condiției de științificitate în procesul studierii disciplinelor pedagogice. În materialele Conferinței Științifice Internaționale Învățământ postmodern. Eficiență și funcționalitate, 17-18.11.2013, USM.
8. Cuznețov L. Valorificarea proprietății intelectuale în domeniul educației și științelor educației; importanța explicației științifice. În: Revista Intellectus, nr.1-2 din 2019.
9. Demirel M, Gücüm B. Scientific thinking skills of prospective teachers. 1st International Conference on Education and New Learning Technologies 6-8 July, 2009. Barcelona. p. 3834-3844.
10. Focșa-Semionov S. Învățarea autoreglată. Teorie și aplicații educaționale. Chișinău: Epigraf, 2010. 360 p.
11. Georgescu G., Iorgulescu A. Logica matematica. Universitatea din București, Catedra de Fundamentele Informaticii academia de Studii Economice, Catedra de Informatica Economica September 13, 2009 173. p.
12. Gorobeț E., Raileanu O. Repere teoretico-aplicative a procesului educațional în mediul online. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 116 p.
13. Green A. Comunicarea eficientă în relațiile publice. Crearea mesajelor și relațiile sociale. Iași: Polirom. 2009, 300 p.

14. Nagnibeda-Tverdohleb T. Calitatea învățământului în municipiul Chișinău. In: Conferința științifico-practică „Calitatea procesului educațional: aspecte cantitative și calitative în contextul standardelor europene” 4-6 aprilie 2007. p. 9
15. Pânișoară I. Comunicarea eficientă. Iași, Polirom. 2008. 432. p
16. Pâslaru V. ș.a. Ghid metodologic: Construcție și dezvoltare curriculară, Chișinău, 2005. 172 p.
17. Sanduleac S. Abordări ale gândirii științifice și importanța formării centralizate a acesteia la tinerii cercetători. In: Psihologie, 2010, nr 4, p. 66-74.
18. Sanduleac S. Cercetologie: Note de curs; Univ. Ped. de Stat „Ion Creangă”, Fac. de Psihologie și Psihopedagogie Specială, Catedra Psihologie. Chișinău: S. n., 2017 (Tipogr. „Garomont Studio” 92 p.
19. Sanduleac S. Formarea gândirii științifice la studenții din învățământul universitar. Red. șt. Racu Jana. (Monografie). Chișinău. Ed. Garomont Studio. 2017. 231 p.
20. Sanduleac S. Formarea gândirii științifice la tinerii cercetători din perspectivă interdisciplinară. In: Psihologie, 2011, nr 3, pp. 75-77
21. Sanduleac S. Gândirea științifică – concept fundamental în profesionalizarea cadrelor didactice. (Sesiune plenară) In: Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice: Materialele conferinței științifice internaționale. Materialele conferinței științifice internaționale / coord. șt: Sanduleac Sergiu; Chișinău. CEP UPS „Ion Creangă” 2021 pp. 9-15.
22. Sanduleac S. Ghid pentru formarea gândirii științifice. Chișinău: Garomont Studio. 2017. 222 p.
23. Sanduleac S., Cuznețov L. Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 151 p.
24. Акимов Г. Super Интеллект. Эффективный тренинг для развития природной гениальности. Санкт – Петербург. Лениздат, 2007 320 с.
25. Боно Э. Научите себя думать: Самоучитель по развитию мышления. Минск: Попурри, 2005. 288 с.
26. Иванкина Л.И. Тренинг личностного развития Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 66 с.
27. Ильенков Э. В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории. Москва, Политиздат, 1974. 271 с.
28. Конопкин А.О. Психическая саморегуляция произвольной активности человека (структурно-функциональный аспект). In: Вопросы психологии, 1995, №1, с. 5–12.
29. Конопкин О. Осницкий А. Логика развития общей способности саморегуляции произвольной активности человека. Материалы IV съезда Всероссийского общества психологов. Санкт-Петербург: Москва, 2003. с. 12-24.
30. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. Москва: Директмедиа Паблишинг, 2008. 392 с.
31. Спиридонов В. Ф. Психология мышления: Решение задач и проблем: Учебное пособие. Масква, Генезис, 2006. 319 с.
32. Тихомиров О.К. Психология мышления: Учебное пособие. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 272 с.

33. Боно Э. Научите себя думать: Самоучитель по развитию мышления. Минск: Попурри, 2005. 288 с.
34. De Bono E. Lateral Thinking (Rei). Harlow: Penguin Group, 2010. 272 p.
35. Kuhn D. What is scientific thinking and how does it develop? In: U. Goswami (Ed.), Blackwell handbook of childhood cognitive development. Malden, MA: Blackwell, 2002. p. 371–393.
36. Kuhn D., Franklin S. The second decade: What develops (and how). In: W. Damon, R.M. Lerner, (Series Eds), Kuhn D., Siegler R. S. (Vol. Eds), Handbook of child psychology: Cognition, perception and language (6th ed.). 2006. Vol. 2. p. 953-993.
37. Li J., Klahr D. The Psychology of Scientific Thinking: Implications for Science Teaching and Learning. In: Rhoton, J. Shane, P. (Eds.) Teaching Science in the 21st Century. National Science Teachers Association and National Science Education Leadership Association: NSTA Press, 2006. 30 p.
38. Zimmerman. B., D Schunk. Self regulated learning and academic achievement. Mahwah: Routledge. 2001. 336 p.

B. FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi			codul	
Anul de studiu	I	Semestrul	II	Tipul de evaluare finală	E
Regimul formativ al disciplinei: F – fundamentale, G – generale, S – specialitate			S	Numărul de credite	10
Regimul obligativității disciplinei: O – obligatorie, A – opțională, L – la liberă alegere			A		
Total ore din planul de învățământ	50	Total ore studiu individual	250	Total ore pe semestru	300
Titularul disciplinei	Sanduleac Sergiu, conf. univ. dr. sanduleac.sergiu@upsc.md +37369709994				

Facultatea	Științe ale educației și informatică	Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Scoala doctorală	Științe ale educației						
Domeniul general de studiu (profilul)	Științe ale educației	Total	C	S	L	LI	T
Domeniul de formare profesională (specialitatea)		300	20	10	20	250	
-							

C – curs; S – seminarii; L – laborator; LI – lucru individual

Obiective standard ale disciplinei	
Competențe specifice disciplinei	1) La nivel de cunoaștere și înțelegere - capacitatea de identificare a regulilor, principiilor sau relațiilor care explică fapte, date sau alte informații primite în urma analizei textului științific; - capacitatea de a proiecta și realiza situații de evaluare științifică în contexte variate.
	2) La nivel de aplicare - capacitatea de a proiecta și de a elabora de sine stătător și în colaborare cu membrii unei echipe strategii de cercetare, ce vin să soluționeze probele complexe identificate în domeniul vizat; - capacitatea de a elabora soluții eficiente de îmbunătățire a cercetării în domeniul de cercetare.
	3) La nivel de integrare - capacitatea de integrare a cunoștințelor pentru a rezolva situații complexe de cercetare, precum și de a emite judecăți în baza rezultatelor primite; - capacitatea de a acționa cu autonomie sporită, în colaborarea cu experți din domeniu pentru a evalua calitatea și veridicitatea lucrărilor științifice, de a elabora criterii de analiză a textului științific și de a emite propriile judecăți bazate pe analize științifice profunde.

Conținutul modului disciplinei (unități de conținut)

I. Temele orelor teoretice
Subiectul 1. Epistemologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
Subiectul 2. Alfabetizarea științifică ca bază conceptuală în formarea gândirii științifice
Subiectul 3. Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice
Subiectul 4. Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
II. Temele orelor de seminar
Subiectul 3. Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice
Subiectul 4. Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
Subiectul 5. Dezvoltarea gândirii științifice la tinerii cercetători
III. Temele orelor de laborator
Subiectul 5. Dezvoltarea gândirii științifice la tinerii cercetători

IV. Activități individuale pretinse doctorandului	Numărul de ore
1. Studiu și documentare în bibliotecă, pe internet, pe teren, etc.	100
2. Realizare de teme, referate, eseuri, traduceri, analiza textului științific, realizarea propriului text științific etc.	6
3. Activități practice	140
Examinare finală	4
Total ore de studiu individual (pe semestru)	250

Evaluarea disciplinei

La stabilirea notei finale se iau în considerare		Ponderea în notare, exprimată în %	
Examinarea continuă pe parcursul semestrului	Aspecte teoretice privitor la dezvoltarea gândirii științifice	60%	20%
	Aplicațiile de training cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la participanții la curs		20%
	Capacitatea de interpretare corectă a textului științific și de analiză științifică		20%
Examinarea finală	Rezultatele de la examenul final	40%	40%

Bibliografie selectivă

1. Angheluta S. Alfabetizarea științifică cu ajutorul învățării pe tot parcursul vieții. In: <https://epale.ec.europa.eu/ro/blog/alfabetizarea-stiintifica-cu-ajutorul-invatariei-pe-tot-parcursul-vietii> 11/02/2020 (vizitat 22.02.2021)
2. Bocos M Didactica disciplinelor pedagogice. Un cadru constructivist. Pitești: Paralela 45. 2017. 427 p.
3. Boncu Ș., Holman, A. Cum gândim în viața de zi cu zi. Iași: Polirom, 2019, 500 p.
4. Botgros, I. Cunoașterea științifică versus dezvoltarea intelectuală a elevului. In: Revistă de teorie și practică educațională a Centrului Educațional Pro Didactica Nr. 2 (102), 2017. pp. 5-10.

5. Cartaleanu T ș.a. Training metodologic pentru cadrele didactice de liceu. Suport de curs. ProDidactica. 59 p. In: <http://prodidactica.md/files/Suport%20de%20curs%2026%20februarie%20RO.pdf> (vizitat 12.06.2021)
6. Cuznețov L. Gândirea științifică în educație și instruire. Baze psihopedagogice de optimizare a învățării prin prisma dezvoltării gândirii științifice. În: Revista UST Acta et Commentationes. Științe ale Educației. Nr.4 (22), 2020. DOI: 10.36120/2587-3636.v22i4.110-121.
7. Cuznețov L. Prioritățile educației filosofice și asigurarea condiției de științificitate în procesul studierii disciplinelor pedagogice. În materialele Conferinței Științifice Internaționale Învățământ postmodern. Eficiență și funcționalitate, 17-18.11.2013, USM.
8. Cuznețov L. Valorificarea proprietății intelectuale în domeniul educației și științelor educației; importanța explicației științifice. În: Revista Intellectus, nr.1-2 din 2019.
9. Demirel M, Gücüm B. Scientific thinking skills of prospective teachers. 1st International Conference on Education and New Learning Technologies 6-8 July, 2009. Barcelona. p. 3834-3844.
10. Focșă-Semionov S. Învățarea autoreglată. Teorie și aplicații educaționale. Chișinău: Epigraf, 2010. 360 p.
11. Georgescu G., Iorgulescu A. Logica matematica. Universitatea din București, Catedra de Fundamentele Informaticii academia de Studii Economice, Catedra de Informatica Economica September 13, 2009 173. p.
12. Gorobeț E., Raileanu O. Repere teoretico-aplicative a procesului educațional în mediul online. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 116 p.
13. Green A. Comunicarea eficientă în relațiile publice. Crearea mesajelor și relațiile sociale. Iași: Polirom. 2009, 300 p.
14. Nagnibeda-Tverdohleb T. Calitatea învățământului în municipiul Chișinău. In: Conferința științifico-practică „Calitatea procesului educațional: aspecte cantitative și calitative în contextul standardelor europene” 4-6 aprilie 2007. p. 9
15. Pânișoară I. Comunicarea eficientă. Iași, Polirom. 2008. 432. p
16. Pâslaru V. ș.a. Ghid metodologic: Construcție și dezvoltare curriculară, Chișinău, 2005. 172 p.
17. Sanduleac S. Abordări ale gândirii științifice și importanța formării centralizate a acestora la tinerii cercetători. In: Psihologie, 2010, nr 4, p. 66-74.
18. Sanduleac S. Cercetologie: Note de curs; Univ. Ped. de Stat "Ion Creangă", Fac. de Psihologie și Psihopedagogie Specială, Catedra Psihologie. Chișinău: S.n., 2017 (Tipogr. „Garomont Studio”). 92 p.
19. Sanduleac S. Formarea gândirii științifice la studenții din învățământul universitar. Red. șt. Racu Jana. (Monografie). Chișinău. Ed. Garomont Studio. 2017. 231 p.
20. Sanduleac S. Formarea gândirii științifice la tinerii cercetători din perspectivă interdisciplinară. In: Psihologie, 2011, nr 3, pp. 75-77
21. Sanduleac S. Gândirea științifică – concept fundamental în profesionalizarea cadrelor didactice. (Sesiune plenară) În: Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice: Materialele conferinței științifice internaționale. Materialele conferinței științifice internaționale / coord. șt: Sanduleac Sergiu; Chișinău. CEP UPS "Ion Creangă" 2021 pp. 9-15.
22. Sanduleac S. Ghid pentru formarea gândirii științifice. Chișinău: Garomont Studio. 2017. 222 p.
23. Sanduleac S., Cuznețov L. Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 151 p.
24. Акимова Г. Super Интеллект. Эффективный тренинг для развития природной гениальности. Санкт – Петербург. Лениздат, 2007 320 с.

25. Боно Э. Научите себя думать: Самоучитель по развитию мышления. Минск: Попурри, 2005. 288 с.
26. Иванкина Л.И. Тренинг личностного развития. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 66 с.
27. Ильенков Э. В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории. Москва, Политиздат, 1974. 271 с.
28. Конопкин А. О. Психическая саморегуляция произвольной активности человека (структурно-функциональный аспект). In: Вопросы психологии, 1995, №1, с. 5–12.
29. Конопкин О. Осницкий А. Логика развития общей способности саморегуляции произвольной активности человека. Материалы IV съезда Всероссийского общества психологов. Санкт-Петербург: Москва, 2003. с. 12-24.
30. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. Москва: Директмедиа Паблишинг, 2008. 392 с.
31. Спиридонов В. Ф. Психология мышления: Решение задач и проблем: Учебное пособие. Масква, Генезис, 2006. 319 с.
32. Тихомиров О.К. Психология мышления: Учебное пособие. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 272 с.
33. Боно Э. Научите себя думать: Самоучитель по развитию мышления. Минск: Попурри, 2005. 288 с.
34. De Bono E. Lateral Thinking (Rei). Harlow: Penguin Group, 2010. 272 p
35. Kuhn D. What is scientific thinking and how does it develop? In: U. Goswami (Ed.), Blackwell handbook of childhood cognitive development. Malden, MA: Blackwell, 2002. p. 371–393.
36. Kuhn D., Franklin S. The second decade: What develops (and how). In: W. Damon, R.M. Lerner, (Series Eds), Kuhn D., Siegler R. S. (Vol. Eds), Handbook of child psychology: Cognition, perception and language (6th ed.). 2006. Vol. 2. p. 953-993.
37. Li J., Klahr D. The Psychology of Scientific Thinking: Implications for Science Teaching and Learning. In: Rhoton, J. Shane, P. (Eds.) Teaching Science in the 21st Century. National Science Teachers Association and National Science Education Leadership Association: NSTA Press, 2006. 30 p.
38. Zimmerman. B., D Schunk. Self regulated learning and academic achievement. Mahwah: Routledge. 2001. 336 p.

B. FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice			codul	
Anul de studiu	I	Semestrul	II	Tipul de evaluare finală	E
Regimul formativ al disciplinei: F – fundamentale, G – generale, S – specialitate			S	Numărul de credite	5
Regimul obligativității disciplinei: O – obligatorie, A – opțională, L – la liberă alegere			A		
Total ore din planul de învățământ	25	Total ore studiu individual	125	Total ore pe semestru	150
Titularul disciplinei	Sanduleac Sergiu, conf. univ. dr. sanduleac.sergiu@upsc.md +37369709994				

Facultatea	Științe ale educației informatică	Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Catedra	Științe ale educației						
Domeniul general de studiu (profilul)	Științe ale educației	Total	C	S	L	LI	T
Domeniul de formare profesională (specialitatea)		150	10	5	10	125	
-							

C – curs; S – seminarii; L – laborator; LI – lucru individual

Obiective standard ale disciplinei	
Competențe specifice disciplinei	2) La nivel de cunoaștere și înțelegere - capacitatea de identificare a regulilor, principiilor sau relațiilor care explică fapte, date sau alte informații primite în urma analizei textului științific; - capacitatea de a proiecta și realiza situații de evaluare științifică în contexte variate.
	2) La nivel de aplicare - capacitatea de a proiecta și de a elabora de sine stătător și în colaborare cu membrii unei echipe strategii de cercetare, ce vin să soluționeze probele complexe identificate în domeniul vizat; - capacitatea de a elabora soluții eficiente de îmbunătățire a cercetării în domeniul de cercetare.
	3) La nivel de integrare - capacitatea de integrare a cunoștințelor pentru a rezolva situații complexe de cercetare, precum și de a emite judecăți în baza rezultatelor primite; - capacitatea de a acționa cu autonomie sporită, în colaborarea cu experți din domeniu pentru a evalua calitatea și veridicitatea lucrărilor științifice, de a elabora criterii de analiză a textului științific și de a emite propriile judecăți bazate pe analize științifice profunde.

Conținutul modului disciplinei (unități de conținut)

V. Temele orelor teoretice
Subiectul 1. Epistemologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
Subiectul 2. Alfabetizarea științifică ca bază conceptuală în formarea gândirii științifice
Subiectul 3. Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice
Subiectul 4. Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
VI. Temele orelor de seminar
Subiectul 3. Gândirea critică ca proces determinant al gândirii științifice
Subiectul 4. Metodologia și praxiologia dezvoltării și eficientizării gândirii științifice
Subiectul 5. Dezvoltarea gândirii științifice la tinerii cercetători
VII. Temele orelor de laborator
Subiectul 5. Dezvoltarea gândirii științifice la tinerii cercetători

VIII. Activități individuale pretinse doctorandului	Numărul de ore
1. Studiu și documentare în bibliotecă, pe internet, pe teren, etc.	100
2. Realizare de teme, referate, eseuri, traduceri, analiza textului științific, realizarea propriului text științific etc.	6
3. Activități practice	140
Examinare finală	4
Total ore de studiu individual (pe semestru)	250

Evaluarea disciplinei

La stabilirea notei finale se iau în considerare		Ponderea în notare, exprimată în %	
Examinarea continuă pe parcursul semestrului	Aspecte teoretice privitor la dezvoltarea gândirii științifice	60%	20%
	Aplicațiile de training cu privire la dezvoltarea gândirii științifice la participanții la curs		20%
	Capacitatea de interpretare corectă a textului științific și de analiză științifică		20%
Examinarea finală	Rezultatele de la examenul final	40%	40%

Bibliografie selectivă

1. Angheluta S. Alfabetizarea științifică cu ajutorul învățării pe tot parcursul vieții. In: <https://epale.ec.europa.eu/ro/blog/alfabetizarea-stiintifica-cu-ajutorul-invatarii-pe-tot-parcursul-vietii> 11/02/2020 (vizitat 22.02.2021)
2. Bocos M Didactica disciplinelor pedagogice. Un cadru constructivist. Pitești: Paralela 45. 2017. 427 p.
3. Boncu Ș., Holman, A. Cum gândim în viața de zi cu zi. Iași: Polirom, 2019, 500 p.
4. Botgros, I. Cunoașterea științifică versus dezvoltarea intelectuală a elevului. In: Revistă de teorie și practică educațională a Centrului Educațional Pro Didactica Nr. 2 (102), 2017. pp. 5-10.
5. Cartaleanu T ș.a. Training metodologic pentru cadrele didactice de liceu. Suport de curs. ProDidactica. 59 p. In: <http://prodidactica.md/files/Suport%20de%20curs%2026%20februarie%20RO.pdf> (vizitat 12.06.2021)

6. Cuznețov L. Gândirea științifică în educație și instruire. Baze psihopedagogice de optimizare a învățării prin prisma dezvoltării gândirii științifice. În: Revista UST Acta et Commentationes. Științe ale Educației. nr4 (22), 2020. DOI: 10.36120/2587-3636.v22i4.110-121.
7. Cuznețov L. Prioritățile educației filosofice și asigurarea condiției de științificitate în procesul studierii disciplinelor pedagogice. În materialele Conferinței Științifice Internaționale Învățământ postmodern. Eficiență și funcționalitate, 17-18.11.2013, USM.
8. Cuznețov L. Valorificarea proprietății intelectuale în domeniul educației și științelor educației; importanța explicației științifice. În: Revista Intellectus, nr.1-2 din 2019.
9. Demirel M, Gücüm B. Scientific thinking skills of prospective teachers. 1st International Conference on Education and New Learning Technologies 6-8 July, 2009. Barcelona. p. 3834-3844.
10. Focșa-Semionov S. Învățarea autoreglată. Teorie și aplicații educaționale. Chișinău: Epigraf, 2010. 360 p.
11. Georgescu G., Iorgulescu A. Logica matematica. Universitatea din București, Catedra de Fundamentele Informaticii academia de Studii Economice, Catedra de Informatica Economica September 13, 2009 173. p.
12. Gorobeț E., Raileanu O. Repere teoretico-aplicative a procesului educațional în mediul online. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 116 p.
13. Green A. Comunicarea eficientă în relațiile publice. Crearea mesajelor și relațiile sociale. Iași: Polirom. 2009, 300 p.
14. Nagnibeda-Tverdohleb T. Calitatea învățământului în municipiul Chișinău. In: Conferința științifico-practică „Calitatea procesului educațional: aspecte cantitative și calitative în contextul standardelor europene” 4-6 aprilie 2007. p. 9
15. Pânișoară I. Comunicarea eficientă. Iași, Polirom. 2008. 432. p
16. Pâslaru V. ș.a. Ghid metodologic: Construcție și dezvoltare curriculară, Chișinău, 2005. 172 p.
17. Sanduleac S. Abordări ale gândirii științifice și importanța formării centralizate a acestora la tinerii cercetători. In: Psihologie, 2010, nr 4, p. 66-74.
18. Sanduleac S. Cercetologie: Note de curs; Univ. Ped. de Stat "Ion Creangă", Fac. de Psihologie și Psihopedagogie Specială, Catedra Psihologie. Chișinău : S. n., 2017 (Tipogr. "Garomont Studio"). 92 p.
19. Sanduleac S. Formarea gândirii științifice la studenții din învățământul universitar. Red. șt. Racu Jana. (Monografie). Chișinău. Ed. Garomont Studio. 2017. 231 p.
20. Sanduleac S. Formarea gândirii științifice la tinerii cercetători din perspectivă interdisciplinară. In: Psihologie, 2011, nr 3, pp. 75-77
21. Sanduleac S. Gândirea științifică – concept fundamental în profesionalizarea cadrelor didactice. (Sesiune plenară) In: Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice: Materialele conferinței științifice internaționale. Materialele conferinței științifice internaționale / coord. șt: Sanduleac Sergiu; Chișinău. CEP UPS "Ion Creangă" 2021 pp. 9-15.
22. Sanduleac S. Ghid pentru formarea gândirii științifice. Chișinău: Garomont Studio. 2017. 222 p.
23. Sanduleac S., Cuznețov L. Dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice: fundamente teoretice și aplicative. Ghid metodologic. Chișinău: Pulsul Pieței. 2021. 151 p.
24. Акимов Г. Super Интеллект. Эффективный тренинг для развития природной гениальности. Санкт – Петербург. Лениздат, 2007 320 с.
25. Боно Э. Научите себя думать: Самоучитель по развитию мышления. Минск: Попурри, 2005. 288 с.

26. Иванкина Л. И. Тренинг личностного развития Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 66 с.
27. Ильенков Э. В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории. Москва, Политиздат, 1974. 271 с.
28. Конопкин А. О. Психическая саморегуляция произвольной активности человека (структурно-функциональный аспект). In: Вопросы психологии, 1995, №1, с. 5–12.
29. Конопкин О. Осницкий А. Логика развития общей способности саморегуляции произвольной активности человека. Материалы IV съезда Всероссийского общества психологов. Санкт-Петербург: Москва, 2003. с. 12-24.
30. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. Москва: Директмедиа Паблишинг, 2008. 392 с.
31. Спиридонов В. Ф. Психология мышления: Решение задач и проблем: Учебное пособие. Масква, Генезис, 2006. 319 с.
32. Тихомиров О.К. Психология мышления: Учебное пособие. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 272 с.
33. Боно Э. Научите себя думать: Самоучитель по развитию мышления. Минск: Попурри, 2005. 288 с.
34. De Bono E. Lateral Thinking (Rei). Harlow: Penguin Group, 2010. 272 p
35. Kuhn D. What is scientific thinking and how does it develop? In: U. Goswami (Ed.), Blackwell handbook of childhood cognitive development. Malden, MA: Blackwell, 2002. p. 371–393.
36. Kuhn D., Franklin S. The second decade: What develops (and how). In: W. Damon, R.M. Lerner, (Series Eds), Kuhn D., Siegler R. S. (Vol. Eds), Handbook of child psychology: Cognition, perception and language (6th ed.). 2006. Vol. 2. p. 953-993.
37. Li J., Klahr D. The Psychology of Scientific Thinking: Implications for Science Teaching and Learning. In: Rhoton, J. Shane, P. (Eds.) Teaching Science in the 21st Century. National Science Teachers Association and National Science Education Leadership Association: NSTA Press, 2006. 30 p.
38. Zimmerman. B., D Schunk. Self regulated learning and academic achievement. Mahwah: Routledge. 2001. 336 p.

CERTIFICATE DE IMPLEMENTARE



CONSILIUL MUNICIPAL CHIȘINĂU
PRIMAR GENERAL AL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU
DIRECȚIA GENERALĂ EDUCAȚIE, TINERET ȘI SPORT
DIRECȚIA EDUCAȚIE, TINERET ȘI SPORT SECTORUL BOTANICA
INSTITUȚIA DE EDUCAȚIE TIMPURIE NR. 79

Confirmare

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău a organizat în incinta Instituției de Educație Timpurie nr. 79 din Chișinău un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD**.

Director al IET nr. 79

 — **Bătrînac Iulia**


MINISTRY OF AGRICULTURE AND FOOD INDUSTRY OF THE
REPUBLIC OF MOLDOVA

I.P. Colegiul de Medicină Veterinară și
Economie Agrară din Brătușeni



Bratusheni College of Veterinary
Medicine and Agricultural Economics

s. Brătușeni, r. Edineț
MD-4617
tel. (246) 75-5-94
fax: (246) 75-5-94

Village of Bratusheni, District of Edinets
MD-4617
tel. (246) – 75-5-94
fax: (246) – 75-5-94

20 iunie 2002 nr. 02-02/323
la nr. _____ din _____

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău a organizat în incinta Instituției Publice Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD.**

Directorul I.P. Colegiul de Medicină
Veterinară și Economie Agrară din
Brătușeni



Dolișcinski Sergiu

MINISTERUL
EDUCAȚIEI
ȘI CERCETĂRII
al REPUBLICII
MOLDOVA



MD 2005 mun. Chișinău,
str. G. Coșbuc nr. 5
Tel: 22-33-15,
e-mail: centrulexcelentaiu@gmail.com

MINISTRY OF
EDUCATION AND
RESEARCH
OF THE REPUBLIC
OF MOLDOVA

Centrul de Excelență
în Industria Ușoară

Center of Excellence
in Light Industry

Nr. 01-18/294 din 10.06.2022

CONFIRMARE

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău a organizat în incinta Instituției Publice Centrul de Excelență în Industria Ușoară din Chișinău un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD.**

/Director



Raețchi Alexandra

Executor: Bordian Vera, Șef secție formare continuă, tel.: (022)22-54-68.



CONSILIUL MUNICIPAL CHIȘINĂU
PRIMAR GENERAL AL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU
DIRECȚIA GENERALĂ EDUCAȚIE, TINERET ȘI SPORT
GIMNAZIUL „NICOLAE H. COSTIN”

Nr. 183 din 09.08.2022

Confirmare

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău a organizat în incinta Instituției Publice Centrul de Excelență în Industria Ușoară din Chișinău un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD.**

Directoarea gimnaziului „Nicolae H. Costin”



Silvia Guzun

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII
AL REPUBLICII MOLDOVA

**CENTRUL DE EXCELENȚĂ
ÎN MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„RAISA PACALO”**



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

**ОБРАЗЦОВЫЙ ЦЕНТР В ОБЛАСТИ
МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ
«РАЙСА ПАКАЛО»**

2025, mun. Chișinău, str. N. Testemițanu, 28
tel. 72-58-66, fax. 22-66-53
www.cemf.md
e-mail: cancelarie@cemf.md

2025, мун. Кишинэу, ул. Тестемичану, 28
тел. 72-58-66, факс. 22-66-53
www.cemf.md
e-mail: cancelarie@cemf.md

26.06.2023 nr. 00-10/225

**UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ
DE STAT „ION CREANGĂ”
DOAMNEI RECTOR
ALEXANDRA BARBANEAGRĂ**

Prin prezenta se confirmă că, domnul Sergiu Sanduleac, doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău a organizat în incinta Centrului de excelență în medicină și farmacie „Raisa Pacalo” din Chișinău un program formativ de *Dezvoltare și eficientizare a gândirii științifice la cadrele didactice* alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă), cu cifrul nr. 21.00208.0807/09/PD.



Directoare

Mariana NEGREAN



CONSILIUL MUNICIPAL CHIȘINĂU
PRIMAR GENERAL AL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU
DIRECȚIA GENERALĂ EDUCAȚIE, TINERET ȘI SPORT
GRĂDINIȚĂ-CREȘA NR. 91 SECTORUL BOTANICA

nr. 33 din 13.06.2022

la nr. _____ din _____

Confirmare

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău a organizat în incinta Instituției de Educație Timpurie nr. 91 din Chișinău un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD.**

Director al IET nr. 91:

Tatiana Rotaru



Nr. 2024 din 21.06.2022

ADEVERINȚĂ

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, **Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău** a organizat în incinta **Liceului Tehnologic Nr.1, Câmpulung-Moldovenesc, jud. Suceava, România**, un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD**.

Director,
Prof. Angela - Elena HULUBEAC



Nr. 1593 / 20.06. 2022

CONFIRMARE PARTICIPARE,

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, **Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău** a organizat în incinta Școlii Gimnaziale „T.V. ȘTEFANELLI”, Câmpulung-Moldovenesc, jud. Suceava, România, un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD.**

Director,
Prof. AVRAM LUMINIȚA

Coordonator din partea școlii,
Prof.ing. JEVERDEANU GABRIELA





MINISTERUL
EDUCAȚIEI



Școala Profesională Specială C-lung Moldovenesc

Str. C. Porumbescu Nr 28

Loc. Câmpulung Moldovenesc

Jud. Suceava

Tel./Fax 0230310888 Email: centrul.scolar@yahoo.com

<http://scoalaprofesionalespecialacampulungmoldovenesc.webs.com/>

<https://spsclungmold.wordpress.com/>

Nr. 1415 din 21.06.2022

CONFIRMARE PARTICIPARE,

Prin prezenta se confirmă că, domnul **Sergiu SANDULEAC**, doctor, conferențiar universitar, **Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău** a organizat în incinta Școlii Profesionale Speciale, Câmpulung-Moldovenesc, jud. Suceava, România, un program formativ de **DEZVOLTARE ȘI EFICIENTIZARE A GÂNDIRII ȘTIINȚIFICE LA CADRELE DIDACTICE** alcătuit din 10 module, cu un număr total de 60 de ore academice, organizat în cadrul proiectului: **„Fundamente teoretico-aplicative ale dezvoltării gândirii științifice la pedagogi (formarea inițială și continuă)”**, cu cifrul nr. **21.00208.0807.09/PD**.

Director,

Prof. MERCHEȘ MONICA



Coordonator din partea școlii,

Prof.ing. JUVERDEANU GABRIELA

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, Sanduleac Sergiu, declar pe răspundere personal că materialele prezentate în teza de doctor habilitat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Data: _____



Sergiu SANDULEAC

Data nașterii: 22/04/1983 | **Cetățenie:** moldoveană **Număr de telefon:** (+373) 69709994 (Număr de telefon mobil) |

Număr de telefon: (+373) 22358414 (Muncă) | **E-mail:** sanduleac.sergiu@upsc.md | **LinkedIn:**

<https://www.linkedin.com/in/sanduleac>

● DESPRE MINE

Sergiu SANDULEAC, cercetător științific coordonator, conferențiar universitar, doctor în psihologie, Catedra Psihologie, Facultatea Psihologie și Psihopedagogie Specială, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău din Republica Moldova; Membru al colegiului de redacție al revistei Psihologie din Republica Moldova. Conducător de doctorat în domeniul pedagogiei și psihologiei.

Preda cursuri: Introducere în psihologie, Metodologia cercetării, Psihologia soluționării conflictelor, Psihologia influenței și optimizarea personalului, Psihologia educației interculturale, Psihologia unicității umane (ciclul I – licența), Psihoterapia transpersonală, Asistența psihologică în sistemul educațional, Psihologia conducerii și profilaxia arderii profesionale, Activitatea psihologului cu familia, Diagnostic și intervenții psihologice în sistemul educațional (ciclul II – master); Statistici avansate în psihologia dezvoltării și educației (ciclul III-doctorat). Autor al diverselor publicații, monografii, inclusiv manuale pentru studenți, lucrări metodice și peste 60 de articole științifice. Participa activ la proiecte naționale și internaționale, a predat psihologie și pedagogie la Universitatea Americană din Moldova; Universitatea Comrat din Moldova, Universitatea Americană din Moldova, Universitatea „Constantin Stere” din Chișinău. Domenii de cercetare de interes: gândire științifică, singurătate, violență, securitate psihologică, inteligență emoțională, reprezentări sociale.

● EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

31/08/2019 – 27/02/2021 Chișinău, Moldova

DIRECTORUL ȘCOLII DOCTORALE „ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI” UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU

Coordonarea activității științifice a doctoranzilor, responsabil de organizarea sesiuni doctoranzilor, susținerea publică a tezelor de doctor; susținerea și reprezentarea școlii doctorale în administrația universității; promovarea burselor și granturilor doctorale, construirea și menținerea funcționalității echipei, stabilirea relațiilor de colaborare externă pentru activități departamentale, repartizarea salariilor membrilor școlii doctorale.

01/02/2018 – ÎN CURS Chisinau, Moldova

CONFERENȚIAR UNIVERSITAR UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ”, FACULTATEA DE PSIHLOGIE ȘI PSIHOPEDAGOGIE SPECIALĂ

Predarea cursurilor: Introducere în psihologie, Metodologia cercetării în științele sociale, Psihologia soluționării conflictelor, Psihologia influenței și optimizarea personalului, Psihologia educației interculturale, Psihologia conducerii (primul ciclu - licență), Asistența psihologică în sistemul educațional (ciclul II - master); Statistici avansate în psihologia dezvoltării și educațională (ciclul III - doctorat). (Anagajat de bază)

Adresă Ion Creanga 1, 2069, Chisinau, Moldova **Site de internet** www.upsc.md

31/08/2017 – ÎN CURS Chisinau, Moldova

CONFERENȚIAR UNIVERSITAR UNIVERSITATEA AMERICANĂ DIN MOLDOVA

Predarea cursurilor în limba engleză: Metodologia cercetării, Istoria psihologiei, Introducere în psihologie, Psihologie managerială, Psihologia comunicării, Psihologie socială și politică. (Angajat prin cumul)

Întreprindere sau sector de activitate Învățăământ **Adresă** bd. Stefan cel Mare 200, 2004, Chisinau, Moldova |

Site de internet www.aum.md

31/08/2016 – 31/01/2018 Chisinau, Moldova

ȘEF CATEDRA PSIHLOGIE UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ”

Responsabil de repartizarea orelor, recomandări privind volumul de muncă, managementul performanței; coordonarea și consilierea studenților; susținerea și reprezentarea departamentului în administrația universității;

promovarea burselor, construirea și menținerea funcționalității echipei, stabilirea relațiilor de colaborare externă pentru activități departamentale.

Adresă Ion Creanga 1, 2069, Chisinau, Moldova | **Site de internet** www.upsc.md

31/08/2015 – 30/08/2016 Comrat, Moldova

LECTOR UNIVERSITAR UNIVERSITATEA DE STAT DIN COMRAT

Cursuri cu predare în limba rusă: Psihologia educației interculturale, Psihologia comunicării (ciclul I - licență) și Diagnosticul social și riscurile sociale ale familiei, Politicile europene de familie și de sprijinire a copilului (ciclul II - masterat). (Angajat prin cumul)

Adresă 17 Galașan street, 3805, Comrat, Moldova | **Site de internet** <https://kdu.md>

31/08/2007 – 30/08/2016 Chisinau, Moldova

LECTOR UNIVERSITAR UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ”

Predarea cursurilor: Introducere în psihologie, Metodologia cercetării în științele sociale, Psihologia soluționării conflictelor, Psihologia influenței și optimizarea personalului.

Adresă Ion Creanga 1, 2069, Chisinau, Moldova | **Site de internet** www.upsc.md

31/08/2013 – 29/06/2016 Chisinau, Moldova

PROFESOR DE LIMBA ENGLEZĂ GIMNAZIUL "NICOLAE H. COSTIN"

Coordonarea catedrei de limbi străine și predarea limbii engleze.

Adresă Hanul Morii 42 street, 2032, Chisinau, Moldova | **Site de internet** <http://nicolaecostin.info.md/>

31/08/2012 – 29/06/2013 Chisinau, Moldova

PROFESOR DE LIMBA ENGLEZĂ LICEUL TEORETIC "VASIL LEVSKI"

Predarea limbii engleze

Adresă str. Studentilor 3/2, 2045, Chisinau, Moldova

31/08/2010 – 29/06/2011 Chisinau, Moldova

LECTOR UNIVERSITAR ACADEMIA DE ADMINISTRARE PUBLICĂ, GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA

Predarea cursului Psihologia conducerii

Adresă str. Ialoveni, 100, 2003, Chisinau, Moldova | **Site de internet** <http://aap.gov.md>

31/08/2006 – 29/06/2009 Durlști, Moldova

PROFESOR DE LIMBA ENGLEZĂ ȘCOALA NR. 84

Predarea limbii engleze

● **EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ**

31/08/2008 – 25/09/2014 Chisinau, Moldova

DOCTOR ÎN PSIHOLOGIE Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

Nivel CEC Nivelul 8 CEC

31/08/2007 – 31/08/2008 Chisinau, Moldova

MASTER ÎN PSIHOLOGIE Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

Nivel CEC Nivelul 7 CEC

31/08/2003 – 29/06/2007 Chisinau, Moldova

LICENȚIAT ÎN PSIHOLOGIE ȘI PREDAREA LIMBII ENGLEZE Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

Adresă Ion Creanga 1, 2069, Chisinau, Moldova | **Site de internet** www.upsc.md | **Clasificare națională** Nivelul 6 CEC

Adresă Ion Creanga 1, 2069, Chisinau, Moldova | Site de internet <https://upsc.md>

● **COMPETENȚE LINGVISTICE**

Limbă(i) maternă(e): **ROMÂNĂ**

Altă limbă (Alte limbi):

	COMPREHENSIUNE		VORBIT		SCRIS
	Comprehensiune orală	Citit	Exprimare scrisă	Conversație	
ENGLEZĂ	C1	C1	C1	C1	C1
FRANCEZĂ	A1	A1	A1	A1	A1
RUSĂ	C2	C2	C2	C2	C2

Niveluri: A1 și A2 Utilizator de bază B1 și B2 Utilizator independent C1 și C2 Utilizator experimentat

● **COMPETENȚE DIGITALE**

Zoom | Microsoft Office | Social Media | O bun cunoatere a programelor de analiz statistic JASP SPSS PSPP | Utilizare avansat a programelor cu potenial de predare (Moodle Wand etc) | EVOC2000 | Utilizare a programelor de comunicare(Mail Google Meet Zoom Skype)

● **PROIECTE**

Proiecte

- Proiectul de cercetare Orizont 2020 „Condiții pedagogice de optimizare în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice, (CPOED)”, cifrul 20.70086.32/COV în calitate de **director de proiect, cercetător științific coordonator** (2020-2021)
- Proiectul de cercetare *Aspecte psihosociale ale securității psihologice și manifestările ei în plan social la copii* cu cifrul nr. 20.80009.0807.31, în calitate de **director de proiect, cercetător științific coordonator** (2020-2024)
- Proiect Erasmus + Acțiune cheie 1. Mobilitatea personalului pentru instruire. Universitatea din Granada, Spania 23-27 iulie 2018
- 15.817.06.21A [Direcția strategică 18.06: Patrimoniul național și dezvoltarea societății *Formarea inițială și continuă a psihologilor în domeniul protecției copilului față de violență*, din cadrul Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 2015-2019, în calitate de **cercetător științific superior**;
- 530417-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-SMHES, Karlsruhe Institute of Technology, Eastern Partnership in Pedagogical Innovations in Inclusive Education (INOVEST), 2012-2015, în calitate de **șef de laborator**
- 11.817.08.63A [Direcția strategică 18.06: Patrimoniul național și dezvoltarea societății *Fundamente psihopedagogice ale prevenirii și combaterii violenței în sistemul educațional* din cadrul Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 2011-2014, în calitate de **cercetător științific**;