

UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU

Cu titlu de manuscris
C.Z.U.: 37.091:004(043.3)

IFRIM, CONSTANTIN-CĂTĂLIN

**FORMAREA COMPETENȚELOR DIGITALE ÎN CREAREA PAGINILOR
WEB PRIN INTEGRAREA MANUALELOR DIGITALE INTERACTIVE
ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL LICEAL**

**Specialitatea: 532.02 - Didactica școlară pe trepte și discipline de învățământ
(Tehnologia informației și a comunicațiilor)**

Teză de doctor în științe ale educației

Conducător științific:

CHIRIAC Tatiana,
doctor, conferențiar universitar

Autor:

IFRIM Constantin-Cătălin

CHIȘINĂU, 2025

© IFRIM Constantin-Cătălin, 2025

CUPRINS

CUPRINS	3
ADNOTARE	6
ANNOTATION.....	7
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	9
LISTA ABREVIERILOR	12
INTRODUCERE	13
1. FORMAREA COMPETENȚELOR DIGITALE ÎN CREAREA PAGINILOR WEB: ABORDĂRI CONCEPTUALE ȘI ANALIZA SITUAȚIEI ACTUALE	21
1.1. Competența: etimologie și interpretări teoretice.....	21
1.2. Competențele-cheie.....	24
1.3. Integrarea competențelor în cadrul curriculumului educațional	26
1.4. Adaptarea competențelor digitale la cerințele societății actuale și profilul generațional al elevilor	30
1.5. Aplicarea competențelor digitale în practică: crearea paginilor web.....	43
1.6. Impactul utilizării tehnologiilor informaționale asupra performanței școlare	46
1.7. Concluzii la capitolul 1	49
2. INSTRUMENTE SOFTWARE PENTRU ELABORAREA MANUALELOR DIGITALE: IMPLEMENTARE ȘI PERSPECTIVE ÎN PRACTICA EDUCAȚIONALĂ.....	51
2.1. Mijloace de învățământ: delimitări conceptuale, evoluție, funcții și orientări pedagogice	51
2.2. Manualul digital ca mijloc modern de învățământ	54
2.3. Soluții software pentru generarea manualelor digitale	59
2.4. Studiu de caz: aplicația <i>MDIR Constructor</i> în procesul de elaborare a manualelor digitale	68
2.4.1. <i>Prezentare generală</i>	68
2.4.2. <i>Funcționalități</i>	73
2.4.3. <i>Condiții pentru implementare</i>	81
2.4.4. <i>Provocări și soluții</i>	84
2.5. Integrarea instrumentelor digitale în formarea profesională continuă a cadrelor didactice	90
2.6. Modelul pedagogic de predare a limbajului HTML prin utilizarea unui manual digital interactiv	96
2.6.1. <i>Premise teoretice, pedagogice și metodologice ale modelului</i>	96

2.6.2. Descrierea modelului pedagogic propus	100
2.7. Concluzii la capitolul 2	104
3. DESFĂȘURAREA ȘI ANALIZA REZULTATELOR EXPERIMENTULUI PEDAGOGIC	106
3.1. Descrierea experimentului pedagogic.....	106
3.2. Etapele experimentului pedagogic.....	108
3.2.1. Etapa preexperimentală	109
3.2.2. Etapa experimentală	124
3.2.3. Etapa postexperimentală.....	135
3.3. Concluzii la capitolul 3	144
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	146
BIBLIOGRAFIE	149
Anexa 1. Test inițial, clasa a IX-a.....	171
Anexa 2. Test inițial, clasa a XII-a	173
Anexa 3. Rezultate teste inițiale, an școlar: 2022-2023	177
Anexa 4. Rezultate teste inițiale, an școlar: 2023-2024.....	181
Anexa 5. Legea t-Student (probabilități bilaterale).....	184
Anexa 6. Reprezentare grafică a distribuției notelor la testul inițial și verificarea normalității (2022-2023)	187
Anexa 7. Reprezentare grafică a distribuției notelor la testul inițial și verificarea normalității (2023-2024)	191
Anexa 8. Posttest, clasa a IX-a.....	195
Anexa 9. Posttest, clasa a XII-a	197
Anexa 10. Rezultate test final, an școlar: 2022-2023	199
Anexa 11. Rezultate test final, an școlar: 2023-2024	201
Anexa 12. Legea normală centrată și redusă (probabilități bilaterale)	203
Anexa 13. Certificat de participare la Conferința științifică anuală a doctoranzilor cu participare internațională “Cercetare, inovare, dezvoltare”, 19 aprilie 2024.....	204
Anexa 14. Certificat de participare la seminarul metodologic „Valorificarea și crearea manualelor digitale interactive în procesul educațional”, 27 decembrie 2023	205
Anexa 15. Certificat de participare la Conferința științifică internațională „Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de dezvoltare, 3-4 noiembrie 2023.	206
Anexa 16. Certificat de participare la Seminarul Științific Internațional „Provocări actuale privind formarea profesională a cadrelor didactice din învățământul preuniversitar pentru elaborarea și implementarea inovațiilor pedagogice”, 2-3 decembrie 2022.....	207

Anexa 17. Certificat de participare la seminarul științific internațional de lansare a ACADEMIEI „EDUCAȚIE FĂRĂ FRONTIERE” 24 noiembrie 2022.....	208
Anexa 18. Diplomă de participare la conferința științifică internațională „Geniu, talent, creativitate: o perspectivă socio-culturală”, 1 mai 2022.....	209
Anexa 19. Certificat de participare la Conferința științifică internațională „Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții”, august 2022.....	210
Anexa 20 . Certificat de participare la cursul STEAM - inovație în educația viitorului, 2022.	211
Anexa 21. Certificat de participare la Conferința științifică cu participare internațională “Probleme actuale ale științelor umanistice: Analele științifice ale doctoranzilor și competitorilor”, 18 mai 2021.....	212
Anexa 22. Certificat de participare (medalie de aur) la Salonul Internațional de Inventică și Antreprenoriat Inovativ, 6-7 iunie 2025	213
Anexa 23. Adeverință (AGEPI) privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe („e-HTML: Auxiliar digital interactiv pentru studierea limbajului HTML”)	214
Anexa 24. Confirmare privind realizarea experimentului pedagogic.....	215
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII.....	216
CURRICULUM VITAE	217

ADNOTARE

IFRIM Constantin-Cătălin FORMAREA COMPETENȚELOR DIGITALE ÎN CREAREA PAGINILOR WEB PRIN INTEGRAREA MANUALELOR DIGITALE INTERACTIVE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL LICEAL

Teză de doctor în științe ale educației, Chișinău, 2025

Structura tezei: introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 230 de titluri, 24 anexe, 136 de pagini text de bază, 60 figuri, 25 tabele. Publicații la tema tezei: 12 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: competență, competențe digitale, pagină web, limbajul HTML, resurse, software educațional, manual digital, formare, experiment pedagogic.

Scopul lucrării este de a conceptualiza și valida experimental o metodologie didactică de implementare a unui manual digital interactiv integrat într-un model pedagogic, care să contribuie la optimizarea procesului de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu în crearea paginilor web utilizând limbajul HTML.

Obiectivele cercetării: (1) analiza conceptelor teoretice privind competențele digitale, paginile web, limbajul HTML, manualele digitale interactive; (2) examinarea influenței tehnologiilor digitale asupra formării și dezvoltării competențelor digitale ale elevilor din învățământul liceal; (3) elaborarea unui model pedagogic care valorifică un manual digital interactiv în procesul de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu, în domeniul dezvoltării web; (4) proiectarea unei metodologii didactice de implementare a modelului propus într-un mediu educațional real (în cadrul orelor de TIC-Tehnologia Informației și a Comunicațiilor dintr-o instituție de învățământ liceal); (5) validarea experimentală a eficienței modelului și a metodologiei propuse.

Noutatea și originalitatea științifică constau în elaborarea și validarea experimentală a unei metodologii didactice care valorifică un manual realizat de autor, transformat într-un manual digital interactiv cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor*, destinat optimizării procesului de predare-învățare a limbajului HTML în învățământul liceal. Lucrarea propune un model pedagogic actual, axat pe formarea și dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor. Contribuția practică a cercetării se concretizează în integrarea unei resurse digitale interactive într-un demers didactic aplicabil și pertinent în raport cu cerințele educației moderne.

Rezultatul obținut contribuie la rezolvarea unei probleme științifice importante, respectiv identificarea unor soluții didactice inovatoare menite să îmbunătățească formarea competențelor digitale ale elevilor de liceu în crearea paginilor web, utilizând limbajul HTML. Contribuția cercetării la rezolvarea problemei constă în elaborarea, aplicarea și validarea experimentală a unui model pedagogic și a unei metodologii didactice care valorifică utilizarea unui manual digital interactiv în cadrul orelor de TIC.

Semnificația teoretică: cercetarea contribuie la clarificarea rolului resurselor educaționale digitale în formarea competențelor digitale și oferă un cadru teoretic relevant pentru evaluarea eficienței acestora în procesul educativ.

Valoarea aplicativă: cercetarea oferă un instrument pedagogic concret – un model pedagogic care include un manual digital interactiv și metodologia de implementare – ce poate fi integrat eficient în procesul de predare a limbajului HTML în învățământul liceal, contribuind la îmbunătățirea formării competențelor digitale ale elevilor.

Implementarea rezultatelor științifice: a fost realizată în cadrul experimentului pedagogic desfășurat cu elevi ai Liceului Tehnologic „Sf. Ioan de La Salle” din România, incluși în lotul experimental, în cadrul orelor de TIC. Rezultatele cercetării au fost diseminate prin participări la manifestări științifice de specialitate, atât naționale, cât și internaționale, precum și prin publicarea unor articole în reviste de profil educațional.

ANNOTATION

IFRIM Constantin-Cătălin

DEVELOPING DIGITAL COMPETENCIES IN WEB PAGE CREATION THROUGH THE INTEGRATION OF INTERACTIVE DIGITAL TEXTBOOKS IN HIGH SCHOOL EDUCATION

Doctoral thesis in educational sciences, Chișinău, 2025

Structure of the thesis: introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 230 titles, 24 annexes, 136 pages of basic text, 60 figures, 25 tables. Publications on the topic of the thesis: 12 scientific papers.

Keywords: competence, digital competences, web page, HTML language, resources, educational software, digital manual, training, pedagogical experiment.

The purpose of the thesis is to conceptualize and experimentally validate a didactic methodology for the implementation of a interactive digital textbook integrated into a pedagogical model, designed to contribute to optimizing the process of developing high school students' digital competencies in creating web pages using the HTML language.

Research objectives: (1) analysis of theoretical concepts regarding digital competences, web pages, HTML language, digital textbooks; (2) examination of the influence of digital technologies on the training and development of digital skills of high school students; (3) development of a pedagogical model that utilizes an interactive digital textbook in the process of training digital skills of high school students, in the field of web development; (4) design of a didactic methodology for implementing the proposed model in a real educational environment (within ICT - Information and Communications Technology classes in a high school educational institution); (5) experimental validation of the effectiveness of the proposed model and methodology.

Scientific novelty and originality consist in the development and experimental validation of a teaching methodology that utilizes a textbook created by the author, transformed into an interactive digital textbook with the help of the educational software *MDIR Constructor*, intended to optimize the teaching-learning process of the HTML language in high school education. The paper proposes a current pedagogical model, focused on the training and development of students' digital skills. The practical contribution of the research is embodied in the integration of an interactive digital resource into an applicable and pertinent didactic approach in relation to the requirements of modern education.

The result obtained contributes to solving an important scientific problem, namely the identification of innovative teaching solutions aimed at improving the formation of digital skills of high school students in creating web pages, using the HTML language. The contribution of the research to solving the problem consists in the development, application and experimental validation of a teaching methodology that capitalizes on an interactive digital textbook within ICT classes.

Theoretical significance: the research contributes to clarifying the role of digital educational resources in the formation of digital skills and provides a relevant theoretical framework for evaluating their efficiency in the educational process.

Applicative value: the research offers a concrete pedagogical tool - a pedagogical model that includes an interactive digital textbook and an implementation methodology - which can be effectively integrated into the process of teaching HTML language in high school education, contributing to improving the formation of students' digital competencies.

Implementation of scientific results: it was carried out within the pedagogical experiment carried out with students of the Technological High School „Sf. Ioan de La Salle” in România, included in the experimental group, within ICT classes. The research results were disseminated through participation in specialized scientific events, both national and international, as well as through the publication of articles in educational journals.

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1. Analiza comparativă a competențelor digitale	35
Tabelul 1.2. Competențele de bază ale nativilor digitali din România și UE (2022)	42
Tabelul 1.3. Competențele de bază ale imigranților digitali din România și UE (2022) ...	42
Tabelul 2.1. Tipuri de resurse și extensiile acceptate	69
Tabelul 3.1. Test inițial – Medii	110
Tabelul 3.2. Outputul <i>testului t</i> pentru eșantioane independente (<i>Group Statistics</i> și <i>Independent Samples Test</i>)	112
Tabelul 3.3. Rezultatele <i>testului t</i> – <i>Group Statistics</i>	115
Tabelul 3.4. Rezultatele <i>testului t</i> – <i>Independent Samples Test</i>	114
Tabelul 3.5. <i>Descriptives</i> – <i>Statistici descriptive (EE)</i>	117
Tabelul 3.6. <i>Tests of Normality</i> - <i>Teste de normalitate (EE)</i>	118
Tabelul 3.7. <i>Descriptives</i> – <i>Statistici descriptive (EC)</i>	118
Tabelul 3.8. <i>Tests of Normality</i> - <i>Teste de normalitate (EC)</i>	119
Tabelul 3.9. <i>Tests of Normality</i> (<i>Teste de normalitate</i>)	121
Tabelul 3.10. Distribuția procentuală a elevilor pe niveluri de rezolvare a exercițiilor la testul inițial (2022-2023)	123
Tabelul 3.11. Distribuția procentuală a elevilor pe niveluri de rezolvare a exercițiilor la testul inițial (2023-2024)	123
Tabelul 3.12. Teste de normalitate pentru variabila <i>dif</i>	129
Tabelul 3.13. Rezumatul procesării cazurilor (<i>Case Processing Summary</i>) pentru variabila <i>dif</i>	130
Tabelul 3.14. Indicatori statistici descriptivi (<i>Descriptives</i>) pentru variabila <i>dif</i>	130
Tabelul 3.15. Calcularea coeficientului de corelație (Pearson)	132
Tabelul 3.16. <i>Testul t</i> - valori critice	134
Tabelul 3.17. Medii obținute la posttest	135
Tabelul 3.18. Calcularea rangurilor	136
Tabelul 3.19. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i>	142
Tabelul 3.20. Mărimea efectului	143
Tabelul 3.21. Evoluția procentuală a mediilor pe eșantioane	143

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1. Competence vs. Competency [adaptată după 80, p.13]	23
Figura 1.2. Cadrul de Competențe Cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții [adaptată după 51, p.7]	25
Figura 1.3. Arii principale de analiză a competenței digitale [adaptată după 224, p.8]	32
Figura 1.4. Sinteza cadrului DigCompEdu [184, p.19]	32
Figura 1.5. Competențe digitale <i>de bază</i> ale persoanelor din România și UE (16 - 74 de ani), 2022 [adaptată după 50]	34
Figura 1.6. Competențe digitale <i>de bază</i> ale nativilor digitali din România și UE (16 și 24 de ani), 2022 [adaptată după 50]	41
Figura 1.7. Competențe digitale <i>de bază</i> ale imigranților digitali din România și UE (55 - 64 de ani), 2022 [adaptată după 50]	42
Figura 2.1. Taxonomia mijloacelor de învățământ [adaptată după 194, p.274]	51
Figura 2.2. Utilizarea platformei ISSUU	60
Figura 2.3. Interfața editorului de conținut LIVRESQ	62
Figura 2.4. Manual digital creat cu Flip PDF	62
Figura 2.5. Opțiuni de salvare/publicare a manualului digital	63
Figura 2.6. Platforma www.yumpu.com	64
Figura 2.7. Platforma www.bookwidgets.com	66
Figura 2.8. Interfața Embarcadero Delphi 10.3	67
Figura 2.9. Interfața Embarcadero C++ Builder 10.3	68
Figura 2.10. Structura programului <i>MDIR Constructor</i>	69
Figura 2.11. Fereastra de start a aplicației <i>MDIR Constructor</i>	70
Figura 2.12. Fereastra aplicației <i>MDIR Constructor</i>	71
Figura 2.13. Bara de meniuri a aplicației <i>MDIR Constructor</i>	72
Figura 2.14. Submeniuri <i>MDIR Constructor</i>	72
Figura 2.15. Adăugarea unei resurse multimedia în pagina/în câmpul paginii manualului .	74
Figura 2.16. Crearea unui rebus static	75
Figura 2.17. Redactarea unui rebus static	76
Figura 2.18. Adăugarea resursei în pagina manualului	77
Figura 2.19. Rezolvarea rebusului și verificarea răspunsurilor	78
Figura 2.20. Crearea unui test de tip Adevărat/Fals	78
Figura 2.21. Redactarea unui test de tip Adevărat/Fals	79

Figura 2.22. Adăugarea testului în câmpul manualului digital	79
Figura 2.23. Deschiderea și rezolvarea testului de tip Adevărat/Fals	80
Figura 2.24. Utilizarea editorului HTML din cadrul <i>MDIR Constructor</i>	81
Figura 2.25. Adăugarea extensiei <i>Site Blocker</i> în browser	85
Figura 2.26. Configurarea aplicației <i>Site Blocker</i>	85
Figura 2.27. Adăugarea site-urilor care urmează a fi blocate	86
Figura 2.28. Restricționarea site-urilor folosind cuvinte-cheie	86
Figura 2.29. Adăugarea site-urilor nedorite în fișierul <i>hosts</i>	87
Figura 2.30. Restricționarea accesului la <i>Command Prompt</i>	88
Figura 2.31. Efectul restricționării accesului la utilitarul <i>Command Prompt</i>	88
Figura 2.32. Blocarea opțiunii <i>New Incognito window</i> , în <i>Chrome</i>	89
Figura 2.33. Modelul pedagogic de predare-învățare a limbajului HTML în învățământul liceal	102
Figura 3.1. Metodologia cercetării	106
Figura 3.2. Test inițial - analiza mediilor	110
Figura 3.3. Transferul variabilelor <i>GRUP</i> și <i>NOTA</i>	112
Figura 3.4. Reprezentare grafică a distribuției notelor (EE)	117
Figura 3.5. Reprezentare grafică a distribuției notelor (EC)	118
Figura 3.6. Rezultatul finalizării sarcinii de lucru	126
Figura 3.7. Utilizarea editorilor HTML – Rezultate	127
Figura 3.8. Manipularea variabilei <i>dif</i>	128
Figura 3.9. Distribuția variabilei <i>dif</i>	129
Figura 3.10. Manipularea variabilelor <i>Notepad</i> și <i>MDIR_Constructor</i>	131
Figura 3.11. Rezultatele testului <i>t</i> aplicat eșantionului	131
Figura 3.12. Reprezentarea grafică comparativă a mediilor testului inițial / testului final	136
Figura 3.13. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> : tabelele <i>Ranks</i> și <i>Test Statistics</i>	138
Figura 3.14. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> pentru două eșantioane independente..	138
Figura 3.15. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> : tabelele <i>Ranks</i> și <i>Test Statistics</i> (clasele a XII-a, 2022-2023)	139
Figura 3.16. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> pentru două eșantioane independente (clasele a XII-a, 2022-2023)	139
Figura 3.17. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> : tabelele <i>Ranks</i> și <i>Test Statistics</i> (clasele a IX-a, an școlar 2023-2024)	140

Figura 3.18. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> pentru două eșantioane independente (clasele a IX-a, an școlar 2023-2024)	140
Figura 3.19. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> : tabelele <i>Ranks</i> și <i>Test Statistics</i> (clasele a IX-a, 2022-2023)	141
Figura 3.20. Rezultatele testului <i>Mann-Whitney U</i> pentru două eșantioane independente (clasele a IX-a, 2022-2023)	141

LISTA ABREVIERILOR

EC – eşantion de control

EE – eşantion experimental

HTML – HyperText Markup Language (Limba de marcare pentru hipertext - limbajul standard folosit pentru a crea și structura paginile web)

MDIR Constructor - Manual Digital Interactiv Redactabil Constructor (software pentru crearea manualelor digitale interactive)

OECD (eng.) - The Organization for Economic Cooperation and Development (Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică)

SPSS – IBM SPSS Statistics, versiunea 20, software pentru analiză statistică

TIC - Tehnologia Informației și a Comunicațiilor

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei. În contextul unei societăți aflate într-o evoluție tehnologică accelerată, competențele digitale au devenit indispensabile pentru participarea activă și adaptarea eficientă a individului la cerințele vieții sociale, educaționale și profesionale. Tehnologia digitală influențează profund modul în care oamenii învață, comunică și creează, iar sistemul educațional are responsabilitatea de a oferi elevilor un cadru adecvat pentru dezvoltarea acestor competențe.

Formarea și dezvoltarea competențelor digitale reprezintă o prioritate la nivel global, fiind susținute printr-o serie de strategii, programe, inițiative și cadre de competențe, elaborate atât pe plan național, cât și internațional, precum:

1. *Digital Education Action Plan* (DEAP), un plan strategic al UE (2021-2027) care sprijină transformarea digitală a educației și formării în Europa [68];

2. *DigComp* (Digital Competence Framework for Citizens), cadrul strategic elaborat de Comisia Europeană pentru definirea competențelor digitale necesare cetățenilor europeni, oferă un model conceptual valoros și pentru învățământul liceal, întrucât domeniile cheie vizate – alfabetizarea digitală, comunicarea online, *crearea de conținut digital*, protejarea datelor și rezolvarea de probleme prin tehnologie [126] – contribuie în mod direct la pregătirea tinerilor pentru integrarea activă în societatea digitală;

3. *European Skills Agenda* (Agenda Europeană pentru Competențe) este o viziune strategică pe termen mediu și lung, care stabilește direcții politice, obiective și acțiuni pentru dezvoltarea competențelor și calificărilor cetățenilor din statele membre ale UE [69];

4. *Digital Decade 2030* (Deceniul Digital) este o strategie a UE inițiată pentru a ghida transformarea digitală a Europei până în anul 2030. Această inițiativă fixează ținte clare legate de competențele digitale și adoptarea tehnologiilor, accelerând implementarea măsurilor Agendei Europene pentru Competențe [70]. Sinergia dintre cele două strategii este evidentă: Agenda Europeană pentru Competențe sprijină direct realizarea obiectivelor privind competențele digitale din cadrul Digital Decade 2030;

5. *OECD Learning Compass 2030* este un cadru de referință dezvoltat de OECD (Organization for Economic Cooperation and Development - Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică) care susține formarea competențelor digitale, integrate într-un set mai larg de competențe, care să ajute elevii să devină cetățeni responsabili, capabili să se adapteze la

complexitatea lumii moderne. Acest cadru ghidează educatorii, liderii din educație și factorii de decizie să focalizeze învățarea pe dezvoltarea holistică a individului [170];

6. *Strategia privind digitalizarea educației din România 2021-2027* cunoscută și sub denumirea de SMART-Edu este o inițiativă care vizează integrarea tehnologiei în educație și îmbunătățirea competențelor digitale ale elevilor, profesorilor și întregului sistem educațional. Printre obiectivele strategiei se numără: dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor și cadrelor didactice; crearea unei infrastructuri educaționale digitale moderne și accesibile; promovarea educației digitale pe parcursul întregii vieți; creșterea conectivității și accesibilității în unitățile de învățământ [161];

7. *Programul Național de Alfabetizare Digitală din Republica Moldova* este o inițiativă guvernamentală destinată dezvoltării competențelor digitale ale cadrelor didactice din instituțiile de învățământ. Scopul principal este de a integra tehnologia în procesul educațional, facilitând astfel adaptarea la noile cerințe ale educației moderne [156];

8. „*Educația 2030*” este o strategie națională a Republicii Moldova (aprobată de Guvern în martie 2023) care urmărește modernizarea și alinierea sistemului educațional la standardele europene, promovând calitatea, incluziunea, digitalizarea și învățarea continuă, în concordanță cu Obiectivele de Dezvoltare Durabilă ale ONU [91];

9. *Strategia de Transformare Digitală a Republicii Moldova pentru anii 2023–2030* este un document strategic (aprobat de Guvern în septembrie 2023), care stabilește direcțiile principale pentru digitalizarea țării până în 2030. Această strategie vizează construirea unei societăți digitale moderne, centrată pe cetățeni și aliniată cu agenda de integrare europeană [92].

Tema lucrării este de actualitate în contextul digitalizării educației și al necesității adaptării conținuturilor și metodelor de predare la cerințele noii generații de elevi, care sunt nativi digitali. Lipsa unui manual pentru disciplina TIC, adaptat profilului tehnic al clasei a XII-a în sistemul educațional românesc, evidențiază necesitatea elaborării unor resurse educaționale moderne, interactive și alinate cerințelor actuale ale învățământului. În acest context, tema are o relevanță semnificativă, întrucât vizează îmbunătățirea actului educațional prin integrarea resurselor digitale moderne, în condițiile în care materialele didactice adecvate profilului tehnic sunt, în prezent, insuficiente sau inexistente.

Importanța temei este amplificată de impactul pozitiv al tehnologiilor educaționale asupra procesului de învățare. Acestea facilitează atât acumularea cunoștințelor, cât și dezvoltarea competențelor transversale, precum gândirea critică, creativitatea și capacitatea de a rezolva probleme. După cum subliniază profesorul Lucian Ciolan digitalizarea influențează semnificativ

nu doar gândirea și comportamentele noastre, ci și interacțiunile umane, modul în care percepem lumea și, în mod particular, experiențele educaționale [160].

Cadrul epistemologic al acestei cercetări este fundamentat pe perspectivele teoretice și practice expuse în lucrările mai multor autori de seamă precum: Antonesei L. [7], Balmuș N. [12, 13, 14, 15], Best J. [17], Bocoș M. [18], Braicov A. [20, 21], Burlacu N. [23, 24], Ceobanu C. [29, 30, 31], Cerghit I. [32, 33], Chiriac T. [35, 36, 37, 38, 39, 40], Chomsky N. [42, 43], Cojocariu V. M. [46], Cojocar V. [47, 48], Colman A. [49], Cristea S. [53, 54], Cronk B. [56], Cucos C. [57, 58], Davies B. [61], Dumitriu C. [64], Făt S. [74], Ferrari A. [75], Gasser U. [173], Gerard F.-M. [80], Gherguț A. [81], Gilbert T. [82], Ionescu M. [120], Istrate O. [122], Joița E. [127], Jonnaert P. [128, 129], Labăr A. V. [132, 133], Le Boterf G. [134, 135], Legendre M.-F. [137], Levy-Leboyer C. [139, 140], Mândruț O. [146, 147], Minder M. [152], Negreț-Dobridor I. [164], Nichols T. [165], Nicola I. [166], Oblinger D. G. [168], Palfrey J. [173], Pânișoară I.-O. [175], Păun E. [174], Pohrib C. A. [176], Popa N. L. [177], Potolea D. [178], Prensky M. [179, 180], Radu I. [181, 182], Rateau P. [183], Rey B. [185], Robinson K. [186], Rotariu T. [188], Schramm W. [194], Selwyn N. [195], Silvernail D. L. [198], Șoitu L. [207], Spitzer M. [202], Szatvanyi G. [206], Tapscott D. [208, 209], Trucano M. [213], Twenge J. M. [214], Ungureanu D. [216], Vasile M. [220], Vlada M. [223], Zimmerman J. [230].

Analiza realităților educaționale privind formarea competențelor digitale ale elevilor de liceu în domeniul creării paginilor web utilizând limbajul HTML evidențiază existența unor **contradicții** dintre:

- cerințele programei școlare privind dezvoltarea competențelor digitale și resursele didactice insuficiente, în special lipsa unui manual de TIC pentru clasa a XII-a, adaptat specificului profilului tehnic (liceu tehnologic);
- volumul extins de conținut prevăzut în programa școlară la disciplina TIC și timpul didactic limitat alocat acesteia;
- interesul crescut al elevilor pentru tehnologie și lipsa unor metode interactive, atractive și eficiente de predare a limbajului HTML;
- potențialul educațional al manualelor digitale și gradul redus de integrare a acestora în activitatea curentă de predare-învățare-evaluare;
- nevoia de autonomie și învățare personalizată a elevilor și structura rigidă a lecțiilor clasice, centrate pe profesor.

Aceste contradicții au generat **problema cercetării**, care constă în identificarea unor soluții didactice inovatoare, menite să contribuie la îmbunătățirea formării competențelor digitale ale elevilor de liceu, în ceea ce privește crearea paginilor web utilizând limbajul HTML.

Obiectul cercetării îl constituie integrarea resurselor digitale în procesul educațional, în vederea dezvoltării abilităților de web design ale elevilor de liceu.

Scopul cercetării (obiectivul general) este de a conceptualiza și valida experimental o metodologie didactică de implementare a unui manual digital integrat într-un model pedagogic, care să contribuie la optimizarea procesului de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu în crearea paginilor web, utilizând limbajul HTML.

Obiectivele cercetării:

- (1) analiza conceptelor teoretice privind competențele digitale, paginile web, limbajul HTML, manualele digitale interactive;
- (2) examinarea influenței tehnologiilor digitale asupra formării și dezvoltării competențelor digitale ale elevilor din învățământul liceal;
- (3) elaborarea unui model pedagogic care valorifică un manual digital interactiv în procesul de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu, în domeniul dezvoltării web;
- (4) proiectarea unei metodologii didactice de implementare a modelului propus într-un mediu educațional real (în cadrul orelor de TIC dintr-o instituție de învățământ liceal);
- (5) validarea experimentală a eficienței modelului și a metodologiei propuse.

Ipoteza de bază a cercetării care urmează a fi testată [18, p.432] constă în presupunerea că procesul de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu în crearea paginilor web va deveni mai eficient dacă:

- este elaborat un model pedagogic care integrează un manual digital interactiv, realizat cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor*;
- este aplicată o metodologie didactică concepută pentru implementarea acestui model în cadrul orelor de TIC;
- această metodologie este validată experimental într-un context educațional real, confirmând valoarea sa aplicativă.

Metodologia cercetării.

Demersul științific întreprins în vederea realizării obiectivelor cercetării s-a bazat pe aplicarea unor metode variate, selectate și grupate în funcție de specificul lor epistemologic și aplicativ, după cum urmează:

- *metode teoretice*: documentarea științifică, analiza literaturii de specialitate, sinteza, comparația, generalizarea, sistematizarea, proiectarea și modelarea pedagogică;
- *metode praxiologice*: observarea, testarea, experimentul pedagogic, aplicarea metodologiei didactice în cadrul orelor de TIC;

- *metode de analiză*: prelucrarea și interpretarea datelor obținute, analiza cantitativă și calitativă, utilizarea metodelor statistice pentru evaluarea rezultatelor experimentale.

Sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare alese:

Cercetarea de față este una experimentală, urmând etapele uzuale: formularea ipotezei, definirea variabilelor, eșantionarea, aplicarea intervenției, colectarea datelor, analiza datelor, interpretarea rezultatelor și formularea concluziilor. În cazul acestei cercetări, manualul - auxiliarul didactic creat de autor/autori [108, 117] - transformat într-un manual digital interactiv (vezi Anexa 23) cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor* [12] este o variabilă independentă, iar performanța elevilor (nota obținută în urma testărilor) este variabila dependentă. Eșantionul general al cercetării include un număr de 167 elevi ai Liceului Tehnologic „Sf. Ioan de La Salle” din județul Neamț (România), din clasele a IX-a și a XII-a, specializări diferite. Dintre aceștia, 83 de elevi de la profilul „Construcții, instalații și lucrări publice” constituie lotul experimental, iar 84 de elevi de la profilul „Electronică și automatizări” constituie lotul de control. Eșantionarea este unistadială și s-a folosit tehnica eșantioanelor paralele. Experimentul pedagogic, utilizat ca metodă de cercetare științifică, s-a desfășurat în Laboratorul de informatică al liceului, pe parcursul perioadei 2022–2024, fiind structurat în următoarele etape distincte: (1) etapa preexperimentală (cu caracter constatativ); (2) etapa experimentală (cu caracter formativ); (3) etapa postexperimentală (cu caracter de control și comparare a datelor). Este relevant să precizăm că a fost utilizată metoda experimentală, întrucât aceasta oferă cel mai înalt grad de conformitate pentru identificarea și validarea relațiilor cauzale dintre variabile.

Datele necesare cercetării au fost obținute prin utilizarea testului docimologic, ca instrument de cercetare, iar analiza statistică a fost realizată cu ajutorul software-ului IBM SPSS Statistics 20 (denumit în continuare SPSS), un program folosit frecvent pentru analize statistice. Denumirea inițială a acestui software a fost Statistical Package for the Social Sciences, de unde provine și acronimul SPSS.

Interpretarea rezultatelor a fost ghidată de resursele specifice programului, precum și de lucrări ale autorilor Antonesei L. [7], Labăr A. V. [133], Best J. [17], Cronk B. [56], Rateau P. [183] etc., care detaliază funcționalitățile acestuia și oferă instrucțiuni și exemple sugestive privind aplicarea sa în context educațional.

Analiza datelor cantitative a impus utilizarea unor teste statistice specifice, după cum urmează: *testul t* (test parametric), utilizat pentru comparația mediilor în cazul eșantioanelor independente, atunci când sunt respectate anumite condiții de distribuție, în special distribuția normală; *testul Mann–Whitney U* (test neparametric), aplicat pentru comparații între grupuri

atunci când datele nu respectă distribuția normală. Aplicabilitatea testelor parametrice și neparametrice a fost stabilită în funcție de rezultatele altor teste statistice, precum: *testul Shapiro–Wilk*, pentru verificarea normalității unei distribuții; *testul Kolmogorov–Smirnov*, pentru evaluarea conformității datelor cu o distribuție teoretică; *testul Levene*, pentru verificarea omogenității varianțelor.

Selecția testelor statistice a fost determinată de natura datelor, de caracteristicile distribuției și de nivelul de măsurare al variabilelor implicate, contribuind la obținerea unor rezultate fiabile care susțin testarea ipotezelor și analiza relațiilor dintre variabilele cercetării.

Sumarul capitolelor tezei.

Structura tezei reflectă demersul științific al cercetării, fiind organizată în trei capitole ce urmăresc, în mod etapizat, fundamentarea teoretică a temei, descrierea metodologiei aplicate și analiza rezultatelor obținute, contribuind astfel la atingerea scopului și obiectivelor stabilite.

Lucrarea se încheie cu un set de concluzii generale și recomandări, care oferă o sinteză integrativă a întregului demers științific, reflectând atât analiza teoretică, cât și validarea experimentală a ipotezei de bază. Acestea sunt corelate cu tema, scopul și obiectivele cercetării, reliefând gradul de realizare al acestora. Totodată, sunt evidențiate contribuțiile personale ale autorului, cu accent pe valoarea teoretică și aplicativă a rezultatelor, impactul asupra practicii educaționale și perspectivele de continuare a investigației.

Capitolul 1 **„Formarea competențelor digitale în crearea paginilor web: abordări conceptuale și analiza situației actuale”**, oferă o bază teoretică solidă pentru înțelegerea problematicii care constituie fundamentul cercetării, și anume formarea competențelor digitale, cu accent pe realizarea paginilor web. În cadrul acestui capitol sunt explorate diversele dimensiuni ale conceptului de competență și modul în care acestea se integrează în educația contemporană. Este analizată atât definirea competenței dintr-o perspectivă teoretică, cât și aplicabilitatea acesteia în contextul educațional, evidențiindu-se importanța competențelor digitale – în special în domeniul creării paginilor web – ca expresie practică a acestora. Sunt aprofundate conceptele cheie, teoriile conexe și cadrul conceptual necesar pentru analiza ulterioară. De asemenea, sunt explorate lucrările de specialitate din domeniu, subliniindu-se principalele perspective și direcții de cercetare. Capitolul contribuie la delimitarea subiectului și la clarificarea termenilor esențiali.

Capitolul 2 **„Instrumente software pentru elaborarea manualelor digitale: implementare și perspective în practica educațională”**, explorează dimensiunea practică a elaborării manualelor digitale, punând accent pe mijloacele educaționale moderne, soluțiile

software disponibile și potențialul integrării acestora într-un model pedagogic aplicabil în învățământul liceal.

Demersul teoretic începe cu o delimitare conceptuală a mijloacelor de învățământ, urmărind evoluția, funcțiile și orientările pedagogice asociate acestora. Se face trecerea către manualul digital ca mijloc modern de învățare, evidențiindu-se caracteristicile sale definitorii și potențialul transformator în procesul educațional.

În continuare, sunt prezentate diverse soluții software pentru generarea manualelor digitale, cu accent pe funcționalitate, accesibilitate și relevanță educațională. Un rol esențial în această secțiune îl ocupă analiza software-ului educațional *MDIR Constructor*, detaliată din perspectiva funcționalităților, condițiilor de utilizare, provocărilor întâmpinate și soluțiilor identificate în practică. Este subliniată importanța formării continue a cadrelor didactice, evidențiindu-se că adaptarea acestora la noile tehnologii și resurse educaționale este un deziderat esențial pentru succesul integrării manualelor digitale. O componentă definitorie a acestui capitol o reprezintă **modelul pedagogic** de predare-învățare a limbajului HTML, care integrează un manual digital interactiv și propune o abordare aplicativă, adaptată nevoilor elevilor din învățământul liceal.

Concluziile capitolului subliniază faptul că manualul digital interactiv, susținut de o metodologie adecvată și un software eficient, reprezintă un instrument valoros în procesul educațional actual. Integrarea acestuia în activitatea didactică presupune nu doar mijloace tehnice, ci și o adaptare continuă a profesorului la cerințele unei educații digitale, moderne și centrate pe competențe.

Capitolul 3 „**Desfășurarea și analiza rezultatelor experimentului pedagogic**”, este dedicat organizării și derulării experimentului pedagogic, precum și analizei rezultatelor obținute. Sunt prezentate etapele parcurse, urmate de expunerea rezultatelor, analiza statistică a datelor și de interpretarea acestora. În urma cercetării realizate, s-a confirmat ipoteza de bază a studiului, un aport important în testarea acesteia avându-l modelul pedagogic propus, care a inclus utilizarea unui manual digital interactiv. Participanții au înregistrat un progres semnificativ în utilizarea limbajului HTML, evidențiind eficiența abordării interactive adoptate.

În secțiunea „**Concluzii și recomandări**” sunt sintetizate principalele rezultate ale cercetării, fiind evidențiată eficiența modelului pedagogic propus, care integrează utilizarea unui manual digital interactiv. Sunt reliefate progresele realizate de participanți, precum și impactul pozitiv asupra procesului de învățare. De asemenea, sunt prezentate limitările cercetării, iar pe baza acestora sunt formulate sugestii privind direcții viitoare de investigare, în vederea aprofundării rezultatelor obținute.

Prin explorarea utilizării softurilor educaționale și a manualelor digitale în formarea competențelor digitale, această lucrare propune o soluție practică pentru modernizarea procesului educațional, prin identificarea celor mai eficiente practici de integrare a tehnologiei în educație.

În prezent, atât elevii cât și profesorii sunt nevoiți să participe la procesul educațional într-un mediu digitalizat, iar învățarea nu mai poate fi concepută decât ca parte integrantă a unui ecosistem digital [160].

Lucrarea urmărește să contribuie la îmbunătățirea procesului de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu în crearea paginilor web, prin utilizarea unor mijloace de învățământ inovative (manualul digital interactiv realizat cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor*), oferind recomandări utile atât practicienilor, cât și cercetătorilor.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării au fost analizate și validate în cadrul conferințelor științifice desfășurate la nivel național și internațional, cât și prin publicarea lor în reviste de specialitate. Publicațiile legate de tema tezei însumează un număr de 12 lucrări științifice: 4 articole publicate în reviste științifice de specialitate, categoria B („*Intellectus*”, 2024 [116]; „*Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*”, 2024 [112]; „*Univers Pedagogic*”, 2024 [111]; „*Didactica Pro...*, revistă de teorie și practică educațională”, 2023 [110]) și 8 articole incluse în culegerile conferințelor științifice naționale și internaționale (Conferința Științifică Anuală a Doctoranzilor cu participare internațională „*Cercetare, inovare, dezvoltare*”, 2024 [115]; Conferința științifică internațională „*Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de dezvoltare*”, 2023, Chișinău [107]; Conferința Națională de Învățământ Virtual CNIV 2023, București [113]; Conferința Științifică Internațională „*Problematica feministă în structura social-economică a lumii contemporane*”, 2023, Iași [106]; Conferința științifică internațională „*Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții*”, 2022, Chișinău [109]; Conferința științifică internațională „*Geniu, talent, creativitate: o perspectivă socio-culturală*”, 2022, Iași [114]; Conferința științifică internațională „*Comunicarea interpersonală: Dimensiuni cognitive și praxiologice ale comunicării*”, 2021, Iași [105]; Conferința științifică cu participare internațională „*Probleme actuale ale științelor umanistice*”, 2021, Chișinău [104]. De asemenea, a fost publicat un auxiliar didactic (varianta tipărită) [108], însoțit de varianta digitală [117], pentru care s-a obținut o adeverință AGEPI (Anexa 23).

1. FORMAREA COMPETENȚELOR DIGITALE ÎN CREAREA PAGINILOR WEB: ABORDĂRI CONCEPTUALE ȘI ANALIZA SITUAȚIEI ACTUALE

1.1. Competența: etimologie și interpretări teoretice

Societatea contemporană este caracterizată de schimbări continue, ceea ce poate crea dificultăți în adaptarea la noile condiții și cerințe. Totuși, această schimbare oferă și perspective semnificative pentru dezvoltare și îmbunătățirea vieții noastre. Pentru a ne adapta, este important să fim flexibili și deschiși către nou. Aceasta presupune să fim dispuși să învățăm lucruri noi, să ne familiarizăm cu tehnologiile moderne, să explorăm noi experiențe și să identificăm oportunități. În plus, este necesar să găsim soluții creative la problemele întâlnite și să ne formăm *competențe* care să răspundă cerințelor actuale.

Etimologic, *competență* provine din limba latină, din cuvântul *competens*, care înseamnă *capabil*, *abilitat* sau *adecvat*. Acest cuvânt a fost derivat din verbul latin *competere* (rezultat prin contopirea *com* - împreună + *petere* - a ținti sau a căuta), care înseamnă *a se potrivi* sau *a fi adecvat* [49, p.151].

Introdus inițial, în lexicul (vocabularul) de specialitate de către lingvistul și filozoful american (Avram) Noam Chomsky pentru a desemna cunoașterea de către o persoană a regulilor gramaticale ale unei limbi (competență lingvistică), termenul *competență* a câștigat notorietate ulterior, mai ales în domeniul educației și cel al dezvoltării personale. El poate fi întâlnit și cu sensul de autoritate legală a unei instanțe sau a unui alt organism de a se ocupa de o anumită problemă (sensul de origine este juridic, înseamnă dreptul de a judeca) [49, p.151].

Competența este o noțiune care a fost definită de-a lungul timpului de către diverși autori în diferite moduri, din diferite perspective. Câteva dintre aceste definiții rezultate în urma analizei mai multor surse bibliografice sunt prezentate în continuare.

Colman definește competența ca fiind capacitatea, deprinderea sau abilitatea de a face ceva corect sau eficient, domeniul de aplicare al capacității sau cunoștințelor unei persoane sau unui grup [49, p.151].

Le Boterf [131, p.15] consideră că definiția „*competența este o sumă de cunoștințe, de priceperi și de atitudini*” rezistă în timp, în ciuda schimbărilor sau a altor perspective.

Jonnaert vede competența ca „*un rezultat al prelucrării complete a unei situații de către o persoană sau un grup de persoane, într-un context dat*” [129, p.77].

Levy-Leboyer: „*prin competență se înțelege o categorie specială de caracteristici individuale strâns legate de valorile și cunoștințele acumulate. Aceste caracteristici par să aibă un caracter local, adică depind de cadrul organizațional în care s-au creat și ulterior, utilizat*” [139, p.58].

În opinia lui Cerghit competența are înțelesul de „*a ști să faci cu ceea ce știi*” în condiții înalt adecvate unei situații. Mai mult decât atât „*competența constituie un construct, o sinteză sau o combinație funcțională ce pune în mișcare mai multe componente: cunoștințe, abilități/capacități, deprinderi, aptitudini, atitudini, motivații și caracteristici ale persoanei, în vederea realizării performante a unei sarcini*”. Competența are, astfel, un caracter globalizant, integrator, gata să reactiveze comportamentele sale ori de câte ori este nevoie [33, p.357].

Într-o renumită dezbatere cu Jean Piaget - creatorul psihologiei și epistemologiei genetice [43, p.9], Noam Chomsky definește competența ca fiind „*o proprietate abstractă, care este atribuită stării staționare la care ajunge locutorul ideal în cursul dezvoltării sale biologice, stare ce rezultă dintr-o dezvoltare neuronală și dintr-un protocol adecvat în ceea ce privește expunerea la datele lingvistice pertinente*” [Ibidem, p.87]. Noțiunea de stare staționară la Chomsky are o putere euristică similară cu cea a conceptului de autoreglare la Piaget. Cu toate acestea, fiecare dintre aceste noțiuni aparține unor sisteme ontologice distincte.

Același autor, considerat creatorul teoriei gramaticilor generative [Ibidem, p.9] face distincția dintre *competență* și *performanță* [42, p.8], definindu-le drept „*măsura în care locutorul își cunoaște limba*” și „*folosirea efectivă a limbii în situații concrete*”.

A fi competent înseamnă a fi în stare să mobilizezi un ansamblu integrat de resurse, în scopul de a rezolva situații-problemă. În acest sens, Perrenoud apreciază competența drept o contextualizare a achizițiilor (cunoștințe, priceperi și deprinderi), acestea fiind utilizate într-o anumită conjunctură [80, p.14].

Oamenii competenți sunt cei care pot obține rezultate valoroase fără un comportament excesiv de costisitor [82, p.17].

Termenii „*skill*”, „*competence*” și „*competency*” sunt adesea folosiți interschimbabil, însă, în contexte precum educația, formarea profesională sau managementul resurselor umane, aceștia capătă nuanțe distincte. Astfel, „*skill*” (abilitate) desemnează o capacitate specifică, dobândită, „*competence*” (competență) implică un set integrat de cunoștințe, abilități și atitudini, iar „*competency*” (competență specifică/trăsătură comportamentală) poate face referire la un comportament observabil asociat performanței într-un anumit rol, reprezentând o manifestare concretă a unei competențe. Figura 1.1 ilustrează conceptele „*competence*” și „*competency*” utilizate frecvent ca sinonime.

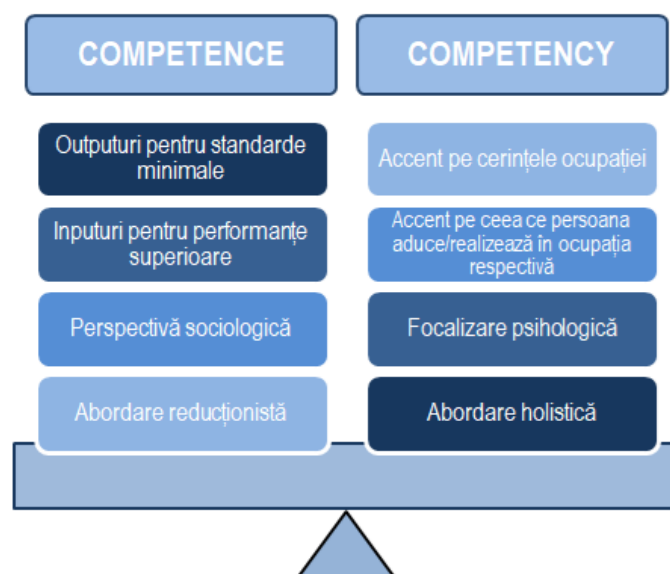


Fig. 1.1. Competence vs. Competency [adaptată după 80, p.13]

Levy-Leboyer găsește competențele ca fiind seturi de comportamente pe care unele persoane le stăpânesc mai bine decât altele, făcându-le eficiente într-o anumită situație [140, p.42]. Același autor vede competența inseparabilă de noțiunea de dezvoltare [Ibidem, p.14].

Competența se confirmă prin intervenții/adaptări și acționări imediate la transformările dintr-un context, nu prin reflecții și calcule prelungi, este de părere Șoitu. Automatismele utilizate reduc apelarea funcțiilor intelectuale, făcând loc aptitudinilor particulare și dobândite [207, p.59].

Caracteristicile cheie ale noțiunii de *competență* în viziunea lui Legendre, sunt:

- ✓ competența nu este imediat observată;
- ✓ competența este inseparabilă de activitatea subiectului și de singularitatea contextului în care se exercită;
- ✓ competența este structurată într-un mod combinatoriu și dinamic;
- ✓ competența se construiește și evoluează;
- ✓ competența conține o dimensiune metacognitivă;
- ✓ competența are atât o dimensiune individuală, cât și o dimensiune colectivă [137, p.39].

Jonnaert conchide că o competență se definește ca rezultatul unei interacțiuni complexe între mai mulți factori:

1. un *context* specific;
2. o *persoană* sau un *grup de persoane* implicate;
3. un *cadru situațional* constituit dintr-o situație concretă și *familia de situații* similare;
4. un ansamblu de *experiențe* anterioare, trăite în contexte comparabile (*cvasi-izomorfe*)

cu cel actual;

5. un *cadru de acțiune*, care include categoriile de acțiuni posibile și acțiunile efectiv întreprinse de una sau mai multe persoane;

6. un *cadru al resurselor* adică totalitatea resurselor mobilizate pentru dezvoltarea competenței;

7. un *cadru de evaluare* centrat pe *rezultatele* obținute, transformările observate și criteriile prin care se poate aprecia dacă situația a fost rezolvată în mod complet, eficient și acceptabil din punct de vedere social [128, p.78]. Se consideră că două situații sunt izomorfe când ele aparțin aceluiași câmp semantic în cadrul aceleiași familii de situații și când au o structură asemănătoare [Ibidem, p.81].

Nichols opinează că „*adevărata competență, tipul de cunoaștere pe care se bazează alții, este o combinație greu de definit, dar recognoscibilă între educație, talent, experiență și confirmare de către egali*”. Fiecare dintre acestea este un semn al competenței, însă majoritatea dintre noi decide pentru sine cum se combină ele într-o anumită situație sau domeniu de expertiză atunci când se hotărăște sfatul cui îl urmează [165, p.45].

Într-o societate modernă nu putem funcționa dacă nu ne recunoaștem limitele cunoștințelor și dacă nu ne încredem în competența altora. Problema este că, astăzi, trăim într-o epocă în care informarea greșită subminează cunoașterea [Ibidem, p.28]. Ignoranța e chiar la modă, iar pentru unii, faptul că resping recomandările experților e un semn de rafinament cultural [Ibidem, p.35].

Motivul pentru care persoanele incompetente își supraestimează abilitățile mult mai mult decât altele e lipsa unei capacități esențiale numite „*metacogniție*”. Aceasta constă în a-ți da seama că nu te pricepi la ceva făcând un pas înapoi, uitându-te la ce ai făcut și realizând că nu procedezi corect. Lipsa metacogniției creează o buclă vicioasă, în care indivizi care nu știu mare lucru despre un subiect nu își dau seama când îi depășește o discuție cu un expert pe tema respectivă. Rezultă o ceartă, dar oamenii care habar nu au cum să construiască un argument logic nu își pot da seama când nu reușesc să producă un argument logic. În scurt timp, expertul e frustrat, omul obișnuit se simte insultat și ambii se despart furioși [Ibidem, p.60].

1.2. Competențele-cheie

Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene au adoptat în decembrie 2006 Recomandarea privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, document revizuit și actualizat în 22 mai 2018. În recomandarea menționată, statele membre au fost invitate „*să dezvolte furnizarea de competențe-cheie pentru toți ca parte a strategiilor lor de*

învățare pe tot parcursul vieții, inclusiv strategiile lor de realizare a alfabetizării universale” și să utilizeze „Competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții – Un cadru european de referință”. De la adoptarea sa, recomandarea a reprezentat un document de referință pentru dezvoltarea educației, formării și învățării bazate pe competențe [51, p.1].

Cadrul de referință european stabilește opt competențe-cheie (Fig. 1.2),

- ✓ competențe de alfabetizare;
- ✓ competențe multilingvistice;
- ✓ competențe în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM);
- ✓ **competențe digitale;**
- ✓ competențe personale, sociale și de a învăța să înveți;
- ✓ competențe cetățenești;
- ✓ competențe antreprenoriale;
- ✓ competențe de sensibilizare și expresie culturală [51, p.7].

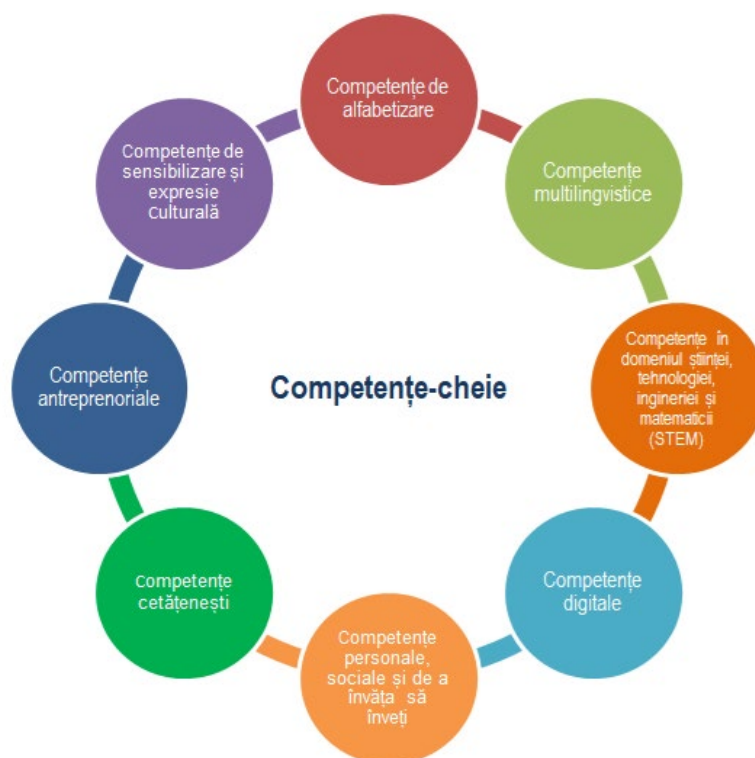


Fig.1.2. Cadrul de Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții

[adaptată după 51, p.7]

Toate competențele-cheie sunt considerate importante în egală măsură; fiecare dintre acestea contribuie la o viață de succes în societate. Competențele pot fi aplicate în diferite contexte și în diferite combinații. Ele se suprapun și se întrepătrund; aspectele esențiale dintr-un domeniu pot sprijini competențele dintr-un alt domeniu.

În accepțiunea Comisiei Europene, definiția competențelor–cheie este următoarea: „Competențele - cheie reprezintă un pachet transferabil și multifuncțional de cunoștințe, deprinderi (abilități) și atitudini de care au nevoie toți indivizii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru incluziune socială și inserție profesională. Acestea trebuie dezvoltate până la finalizarea educației obligatorii și trebuie să acționeze ca un fundament pentru învățarea în continuare, ca parte a învățării pe parcursul întregii vieți” [146, p.10].

Din această definiție și din analiza specificului competențelor – cheie rezultă următoarele:

- ✓ competențele se definesc printr-un sistem de cunoștințe – deprinderi (abilități) – atitudini;
- ✓ au un caracter transdisciplinar implicit;
- ✓ competențele – cheie reprezintă într-un fel finalitățile educaționale ale învățământului obligatoriu;
- ✓ acestea trebuie să reprezinte baza educației permanente [Ibidem, p.10].

De asemenea, în privința terminologiei, trebuie făcute anumite precizări suplimentare:

- prin termenul „cunoștințe” nu se înțelege numai elemente factuale, ci acest concept are un înțeles mai larg; el este, în general, adaptat într-o formă simplificată din termenul englez de „knowledge”;
- programele școlare încearcă să realizeze o concretizare a termenului de „cunoștințe”, unde acestea sunt subsumate conceptului de „conținuturi”, subînțelegând trei grupuri distincte în cadrul acestora: *conținuturi factuale*; *conținuturi conceptuale*; *conținuturi procedurale*;
- termenul de „abilități” (ca o echivalare a termenului de „skills”) are o acoperire mai bună dar, la unele discipline, o relevanță mai mare pare să o aibă conceptul de „deprindere” [147, p.60].

Competențele cheie la nivel european sunt integrate în educația din România, contribuind la formarea unui profil de absolvent capabil să răspundă provocărilor unei societăți moderne și globalizate.

1.3. Integrarea competențelor în cadrul curriculumului educațional

De ceva timp în învățământul românesc se tot vorbește de necesitatea centrării acestuia pe *competențe* și *performanțe* la toate nivelurile de formare. Nu cât știe elevul/profesorul ne interesează, ci ce știe să facă cu ceea ce posedă, cum aplică știința la care a ajuns, la ce strategii de activare și perpetuare a *savoir*-ului recurge.

În educație *competența* se referă la acea conduită dezirabilă la care trebuie să ajungă elevii/profesorii în urma integrării lor într-un dispozitiv de formare [57, p.86]. Ea se „desenează”

oarecum abstract, teoretic, fiind o proiecție a maturilor, o aspirație care trebuie atinsă. Este un „pachet” de însușiri ce alcătuiesc o conduită care nu există încă, dar se speră că va fi încorporată. Pe de altă parte, *performanța* se referă la ceea ce elevul/profesorul face efectiv. Această conduită este o competență concretizată, întruchipată, devenită act. Se înțelege că o competență întrece valoric o performanță vizibilă, fiind cumva „prevestirea” ei „ideală”. Performanța e reală, e tangibilă, pe când competența e proiecția, anticiparea ei.

În definiția lui Ungureanu, competența este „o disponibilitate acțională a elevului, bazată pe resurse bine precizate, dar și pe experiența prealabilă, suficientă și semnificativ organizată. Ea se materializează în performanțe ale elevului, predictibile în mare măsură pe baza prestațiilor anterioare” [216, p. 357].

Sistemul de competențe – cheie a reprezentat un element de referință al planurilor de învățământ din România (de după anul 2006) și a fost inclus ca atare în nota de fundamentare a acestora, unde se apreciază că ariile curriculare sunt compatibile cu competențele – cheie stabilite la nivel european. Se precizează, de asemenea, referitor la competențele – cheie următoarele:

a) planul de învățământ și programele trebuie să vizeze în mod direct formarea echilibrată a competențelor – cheie din toate aceste domenii prin însușirea de către elevi a cunoștințelor necesare și prin formarea deprinderilor și atitudinilor corespunzătoare.

b) competențele – cheie sunt, în esența lor, *transversale*, formându-se prin mai multe discipline și nu doar prin studiul unei anumite discipline; de aceea elaborarea programelor trebuie să țină seama în mod explicit de această caracteristică.

În legătură directă cu cele menționate anterior, în învățământul românesc de la „*pedagogia prin obiective*” (care a atras atenția asupra punerii în centrul activității a elevului, dar a eșuat în obiective operaționale neeficiente) [127, p.46], trecând prin pedagogia „*învățării depline*” (*mastery learning*) [6, p.33], s-a ajuns la *pedagogia centrată pe competențe* [147, p.33], care le combină critic pe ambele, doar că raportează prioritar dezvoltarea personalității (scopul educației) la perspectiva realității formării pentru viața socio-profesională [127, p.46]. Putem spune că s-a realizat o trecere de la psihologia comportamentalistă la psihologia cognitivă [83].

Introducerea competențelor – cheie și a competențelor curriculumului școlar (competențe generale și competențe specifice) oferă posibilitatea remodelării substanțiale a procesului educațional.

După cum este cunoscut, principalele obiecții aduse instruirii tradiționale se pot rezuma la următoarele idei:

- caracterul exagerat al prezenței conținuturilor în procesul de predare;

- utilizarea unor informații supradimensionate, cu caracter descriptiv, frecvent învechite și, în general, a supraîncărcării învățării cu elemente de relevanță minimală;
- utilizarea unor metode de predare cronofage și cu eficiență redusă (scrisul pe tablă, dictatul lecției);
- caracterul amorf, nediferențiat al instruirii;
- centrarea învățării pe profesor (prin predominarea predării univoce de la profesor la elev;
- posibilitatea redusă de evaluare a achizițiilor de bază și a progresului școlar;
- utilizarea nerațională a timpului de învățare.

Cel puțin la nivel teoretic, instruirea pe competențe asigură:

- centrarea instruirii pe finalități precise și pe subiectul învățării;
- trecerea centrului de greutate din zona vehiculării conținuturilor în zona formării competențelor;
- identificarea achizițiilor de bază;
- identificarea elementelor care atestă progresul școlar;
- proiectarea personalizată a instruirii și construirea unor rute de învățare individualizate.

Importanța curriculumului unui sistem educațional este primordială: *„un curriculum orientează și asigură organizarea planurilor de acțiune pedagogice și administrative ale unui sistem educațional”* [128, p.42].

Dacă elev „ideal” ar fi considerat cel care asimilează în mod mecanic, impecabil și durabil, care reține cunoștințe detaliate și izolate, am putea spune că el ar fi iremediabil pierdut, deoarece cunoștințele desuete îi epuizează resursele de inventivitate, îi ocupă celula nervoasă, îi întârzie asocierile noi, îl epuizează tocmai atunci când este adus în pragul vârstei de creativitate. *„O cunoaștere autentică nu înseamnă o acumulare de enunțuri memorate”* [185, p.170].

De aceea, construirea curriculumului educațional și, mai exact, reevaluarea și selectarea conținutului învățământului, introducerea în programele școlare numai a valorilor esențiale (cunoștințe, priceperi, deprinderi, competențe, atitudini, comportamente etc.) absolut necesare pentru a putea face față ritmului accelerat de achiziție al științei și tehnicii și pentru a-l pregăti pe tânăr pentru viitor, reprezintă o altă direcție de studiu și acțiune pentru didactica modernă [120, p.49].

În contextul educațional actual, principiul de bază în construirea curriculumului susține necesitatea situării elevului și a activității de învățare și formare a acestuia în centrul procesului curricular.

Curriculumul centrat pe competențe se presupune că poate răspunde mai bine cerințelor actuale ale vieții sociale și profesionale, ale pieței muncii, prin centrarea demersurilor didactice pe achizițiile concrete ale elevului. În cadrul procesului de învățământ se vizează formarea și dezvoltarea de competențe educaționale funcționale, de bază, necesare elevilor pentru a-și continua studiile și/sau pentru a se încadra pe piața muncii [120, p.187].

Într-o analiză critică a literaturii privind curriculumul centrat pe competențe și capacități, Negreț-Dobridor [164, p. 225] constată că acesta are la bază teoria instrucțională a competențelor elaborată de Torshen. Conceptul central al modelului, *competența*, este definit de Torshen ca o *sumă de capacități*, alcătuite la rândul lor, din mai multe *abilități*. Programul de instruire propus de Torshen se desfășoară în cinci pași:

1. *definirea obiectivelor* - obiectivele sunt interpretate ca *indicatori de competență* și identificate cu *capacitățile* și *abilitățile (skills)*;
2. *evaluarea inițială* - pentru stabilirea *nivelului de competență*;
3. *instruirea efectivă*;
4. *evaluarea-diagnostic* - sinonimă cu *evaluarea formativă* sau *evaluarea de progres*;
5. *prescripțiile* - menite să adapteze tratamentul pedagogic la situațiile educaționale întâlnite, prin *repetiții*, *ajustări* și *îmbogățiri* ale conținuturilor învățării.

Seduși de acest model (și în special fascinați de termenul *competență*), designerii Noului Curriculum românesc au crezut că îl pot combina cu modelul curricular bazat pe taxonomia lui Bloom pentru a obține o sinteză superioară. Acest amestec s-a dovedit însă malign. A rezultat un *mixtum compositum* haotic de obiective, competențe, capacități, performanțe, obiective de referință, obiective terminale, competențe de bază etc. nestructurat ierarhic, fără raporturi precise și relații clare între aceste componente instrucționale. În practică, expresiile au devenit, din operaționale, formale și educatorii percep noul limbaj pedagogic ca o vorbărie goală și stupidă care nu clarifică, ci sufocă demersurile instruirii eficiente. Așadar, în mod ironic, „*modelul centrat pe competențe*” a devenit un „*examen de competență profesională*” și pentru designerii Noului Curriculum românesc [164, p. 226].

Actualele programe școlare pentru învățământul preuniversitar sunt unice pe plan național și sunt elaborate la nivelul departamentelor din subordinea Ministerului Educației și valorizează paradigma competenței, fiind centrate pe competențe educaționale, astfel încât să plaseze accentul pe activitatea de învățare și formare a elevului [120, p.187].

Competențele incluse în programe au întotdeauna trei dimensiuni implicite, care se corelează cu următoarea definiție a noțiunii de competență: „*cunoaștere dinamică ce înglobează*

cunoștințe declarative, procedurale și conative” [152, p.55]. Fiecare dintre aceste dimensiuni reprezintă un pilon de bază a competenței și trebuie clarificată în mod explicit.

Componenta declarativă a competenței se referă la cunoașterea teoretică și verbală, asociată discursului și limbajului, într-un mod decontextualizat. Aceasta răspunde la întrebarea „*ce știm despre...?*”.

Componenta procedurală a competenței reprezintă aspectul practic și concret al acesteia. Ea nu se referă la ceea ce spunem, ci la ceea ce facem, permițând acțiunea asupra mediului și rezolvarea problemelor, fie din punct de vedere motor, fie cognitiv. Aceasta include „*metodele, tehnicile, procedurile, strategiile*” [63, p.56] și este mai puțin susceptibilă la schimbare decât componenta declarativă [85, p.56]. În esență, componenta procedurală răspunde la întrebarea „*cum să...?*”.

Componenta conativă a competenței implică voința, afectivitatea și motivațiile, fiind asociată cu întrebarea „*vrei să știi...?*”.

Problema stabilirii programelor școlare se dovedește dintre cele mai complexe, pentru că ea se situează la convergența unor variabile multiple, a căror sinteză trebuie găsită: date axiologice, bineînțeles, dar și date intrinseci legate de domeniul învățării, date legate de caracteristicile elevilor etc. Tendința actuală este să se acorde încredere specialiștilor în această sarcină pluridisciplinară. Alcătuirea programelor „*ar trebui în mod ideal să fie încredințată unor specialiști în programare, înconjurați de o echipă conținând cel puțin un expert al disciplinei, un om de teren, un filozof, un psiholog, un pedagog, un cadru didactic*” [152, p.47].

1.4. Adaptarea competențelor digitale la cerințele societății actuale și profilul generațional al elevilor

Literatura de specialitate propune mai multe cadre teoretice ce stau la baza conceptualizării competenței digitale, fiecare oferind o perspectivă proprie asupra definiției acesteia [219]. Astfel, în educație competențele digitale pot fi considerate un set de *abilități techno-pedagogice și de comunicare* care permit cadrelor didactice să-și desfășoare activitatea eficient în contextele educaționale pe care noile tehnologii le generează [16]. Aceste abilități sunt adaptabile și trebuie actualizate continuu, având în vedere evoluția rapidă a tehnologiilor.

În viziunea lui Calvani et al. [26, 27] competența digitală include trei dimensiuni, și anume: *abilitățile tehnice (technical skills)*, *abilitățile cognitive (cognitive skills)* și *cunoștințe etice (ethical knowledge)*.

Ferrari a definit competența digitală ca ansamblul de *cunoștințe, abilități, atitudini și strategii* necesare pentru utilizarea tehnologiilor digitale într-un mod eficient, critic, creativ și

etic, în vederea rezolvării de probleme, comunicării, gestionării informațiilor, colaborării, creării de conținut și construirii cunoașterii, în contexte diverse precum munca, educația, participarea socială și timpul liber. Aceasta reprezintă o competență-cheie transversală, care facilitează dobândirea altor competențe esențiale (de exemplu, competențele lingvistice, matematice, capacitatea de a învăța sau conștientizarea culturală). Ea este strâns corelată cu multe dintre așa-numitele *abilități ale secolului XXI*, pe care toți cetățenii ar trebui să le dobândească pentru a participa activ în societate și economie [75].

Într-o altă accepțiune [118], competența digitală este definită ca reprezentând un ansamblu de *abilități, cunoștințe, atitudini și motivații* necesare pentru utilizarea eficientă și responsabilă a tehnologiilor digitale. În conformitate cu această perspectivă, competența digitală cuprinde următoarele aspecte principale:

- **abilități tehnice și practice:** capacitatea de a utiliza instrumentele și tehnologiile digitale de bază;
- **utilizarea inteligentă:** abilitatea de a folosi tehnologia în scopuri practice (muncă, studiu, viața de zi cu zi) și de a integra cunoștințele digitale;
- **înțelegere critică:** capacitatea de a înțelege impactul tehnologiilor digitale, de a recunoaște aspectele etice și de a le folosi în mod critic și responsabil;
- **implicare activă:** motivația de a participa la cultura digitală și de a folosi tehnologia ca parte a unei societăți democratice.

Competența digitală reprezintă, de asemenea, una dintre cele opt competențe cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, așa cum sunt formulate de Comisia Europeană într-un set-cadru de recomandări pentru toate țările membre ale Uniunii Europene. Ea este definită ca implicând *„utilizarea cu încredere și în mod critic a tuturor tehnologiilor informației și a comunicațiilor pentru informare, comunicare și soluționare a problemelor în toate domeniile vieții - muncă, timp liber și comunicare”* [51, p.9; 217, p.13].

Conform raportului Comisiei Europene „DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens”, cele cinci arii principale de analiză a competenței digitale sunt (Fig. 1.3):

1. Informarea și alfabetizarea digitală;
2. Comunicarea și colaborarea digitală;
3. *Crearea de conținut digital*;
4. Siguranța în mediul online;
5. Rezolvarea de probleme [224, p.8].

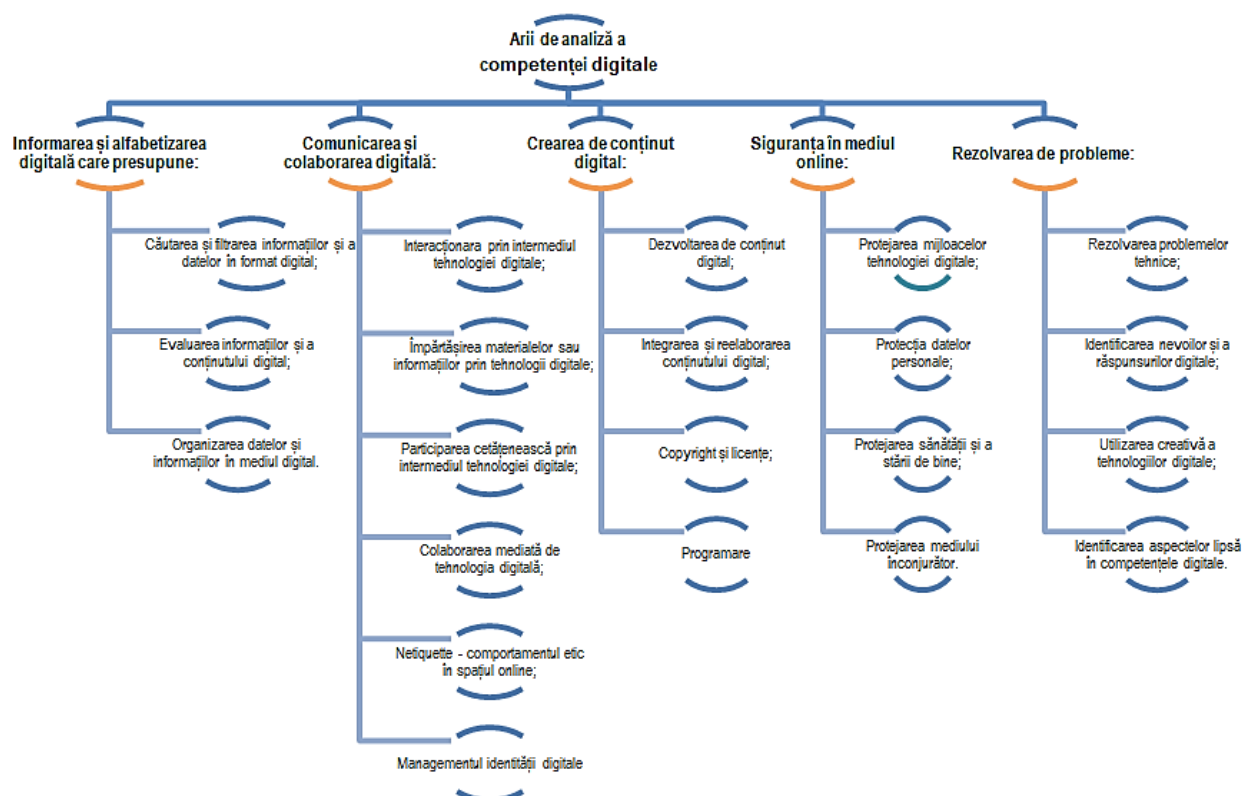


Fig. 1.3. Arii principale de analiză a competenței digitale [adaptată după 224, p.8]

În 2017, Comisia Europeană a publicat și un cadru al competențelor digitale pentru educatori: „European Framework for the Digital Competences for Educators: DigCompEdu” [184]. În cadrul documentului sunt prezentate sintetic ariile și scopurile competențelor digitale pentru educatori (Fig.1.4).

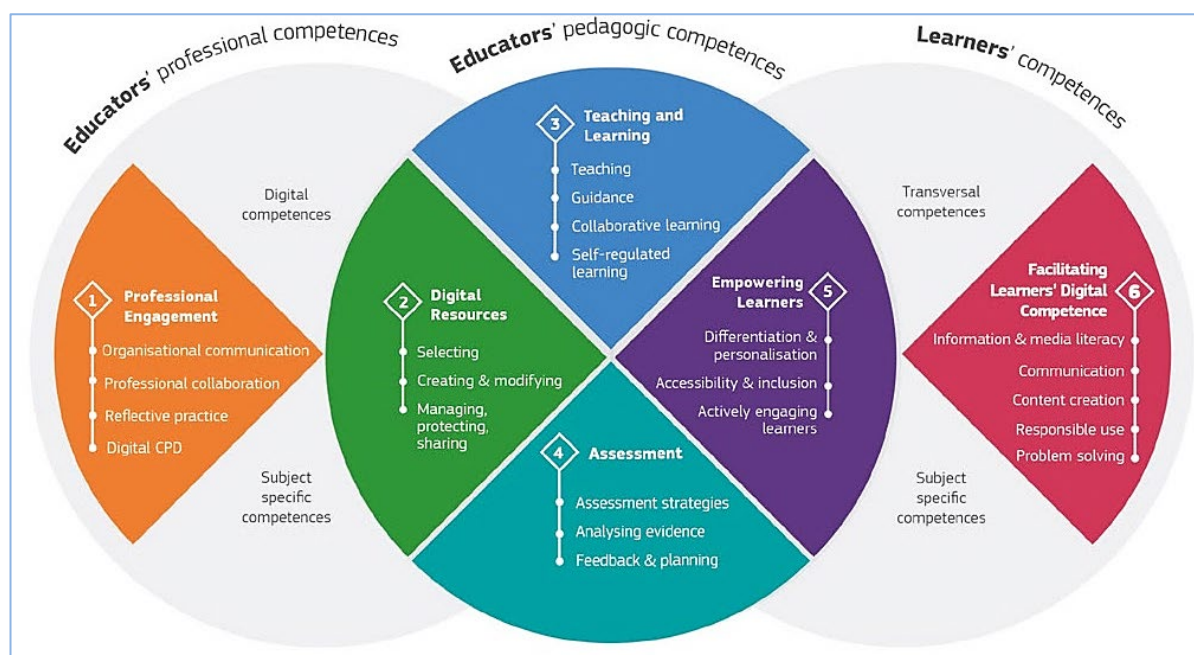


Fig. 1.4. Sinteza cadrului DigCompEdu [184, p.19]

Potrivit acestui cadru conceptual, competențele digitale pentru educatori sunt ilustrate prin următoarele arii de manifestare:

- 1) *Implicare profesională* (comunicare profesională, colaborare profesională, practică reflexivă, dezvoltare continuă a competențelor digitale);
- 2) *Resurse digitale* (selectarea resurselor digitale, crearea și modificarea resurselor digitale, managementul, protecția și împărtășirea resurselor digitale);
- 3) *Predare și învățare* (predare, îndrumare, învățare prin colaborare, învățare autodirecționată);
- 4) *Evaluare* (strategii de evaluare, analiza rezultatelor, feedback și planificare);
- 5) *Abilitarea educabililor* (accesibilitate și incluziune, diferențiere și personalizare, implicare activă a educabililor);
- 6) *Facilitarea competențelor digitale ale educabililor* (informare și alfabetizare digitală, comunicare și colaborare digitală, crearea de conținut digital, utilizare responsabilă, rezolvarea problemelor digitale) [184, p.19].

Pentru a ne adapta la noile provocări ale unei societăți conectate în care accesul la informație s-a extins și democratizat, iar viteza de răspândire a ideilor și cunoștințelor a crescut considerabil, competențele digitale sunt indispensabile. Mediul global al informației, „infosfera” reprezintă cadrul în care se va desfășura viața noastră viitoare. Considerată „noua realitate”, infosfera se bazează pe interacțiunea dintre oameni, informații, cunoștințe, tehnologii și organizații [29, p.14].

Formarea și dezvoltarea competențelor digitale are o importanță majoră pentru integrarea eficientă în societatea modernă, pentru succesul profesional și pentru participarea activă în viața cotidiană. Pe măsură ce tehnologia continuă să avanseze, aceste competențe capătă o importanță tot mai mare, făcând parte integrantă din alfabetizarea necesară în secolul XXI. Formarea competențelor digitale poate începe de la vârste fragede, prin intermediul educației și formării, și poate continua pe tot parcursul vieții prin autoînvățare și practică.

În Republica Moldova se desfășoară inițiative substanțiale pentru dezvoltarea competențelor digitale [91, 92, 153, 157]. Una dintre acestea este Ordinul nr. 1110 din 4 septembrie 2023 al Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova [154], care stabilește cadrul de competențe digitale pentru cadrele didactice, având ca scop integrarea eficientă a tehnologiilor digitale în procesul educațional. Ordinul se aliniază cu standardele europene, inclusiv cu Cadrul European DigCompEdu și urmărește dezvoltarea continuă a competențelor digitale ale educatorilor din sistemul educațional. De asemenea, promovează

formarea profesională continuă, oferind cadrelor didactice instrumentele necesare pentru a se adapta cerințelor educației digitale și pentru a contribui la îmbunătățirea procesului de învățare.

Chiar dacă în România se fac eforturi considerabile pentru a crește nivelul competențelor digitale prin reforme majore și investiții semnificative, în anul 2022, un raport *DESI* (*The Digital Economy and Society Index - Indicele Economiei și Societății Digitale*), realizat de Comisia Europeană prin DG CONNECT (*Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology - Directoratul General pentru Rețele de Comunicații, Conținut și Tehnologie*), pe baza datelor statistice furnizate de Eurostat (*Statistical Office of the European Union – Biroul de Statistică al Uniunii Europene*), arată că populația României, cu vârsta cuprinsă între 16 și 74 de ani, a avut un deficit semnificativ de *competențe digitale de bază* (Fig. 1.5). Domeniile luate în considerare în evaluarea competențelor digitale la nivel „de bază” sau „peste nivelul de bază” sunt: alfabetizarea informațională și a datelor, comunicarea și colaborarea, crearea de conținut digital, securitatea și rezolvarea problemelor.

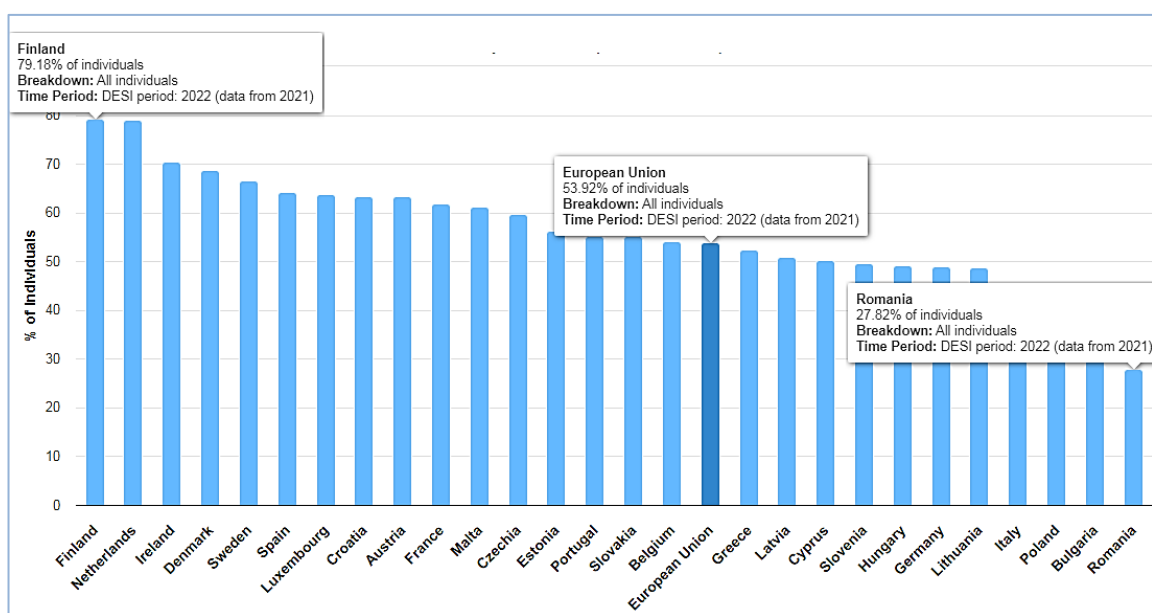


Fig.1.5. Competențe digitale de bază ale persoanelor din România și UE (16 - 74 de ani), 2022 [adaptată după 50]

România a înregistrat rezultate cu mult sub media UE în ceea ce privește competențele digitale de bază (*elementare*) – „at least basic digital skills” (27,82 % față de 53,92 %) și competențele digitale *peste nivelul elementar* – „above basic digital skills” (8,73 % față de 26,46 %). 41,46 % dintre persoanele din România aveau competențe *cel puțin de bază* în materie de creare de conținut digital, sub media UE de 66,16 %. România a avut, de asemenea, un punctaj sub medie în ceea ce privește proporția *specialiștilor în domeniul TIC încadrați în muncă*, și anume de 2,6 % față de 4,5 % (Tabelul 1.1).

Tabelul 1.1. Analiza comparativă a competențelor digitale [adaptat după 50]

	România DESI 2022	UE DESI 2022	Vârsta: 16-74 de ani
Competențe digitale cel puțin de bază	27,82 %	53,92 %	
Competențe digitale peste nivelul elementar	8,73 %	26,46 %	
Competențe cel puțin de bază în materie de conținut digital	41,46 %	66,16 %	
Specialiști în domeniul TIC	2,6 %	4,5 %	
Absolvenți în domeniul TIC	6,7 %	3,9 %	

Ponderea companiilor care ofereau formare în domeniul TIC a stagnat comparativ cu anii anteriori la 5,90 %, cu mult sub media UE de atunci (19,70%) [71, p.7].

Rezultatele îngrijorătoare necesită identificarea unor cauze subiacente. Factorii determinanți ar putea fi: pandemia declanșată de COVID-19, accesul inegal la tehnologie și infrastructură digitală, educația digitală insuficientă, inadecvarea formării continue, disparități socio-economice, lipsa inițiativelor guvernamentale consistente pentru promovarea alfabetizării digitale etc.

Pandemia declanșată de COVID-19 a însemnat un serios moment de cumpănă, de părăsire bruscă, neașteptată a cadrelor structurale precedente. Educația online, cea care utilizează diferite platforme apte să medieze între spații, s-a conturat ca o soluție de tranziție remarcabilă, capabilă să asigure, în condiții acceptabile, desfășurarea adecvată a activităților educaționale [163, p.139]. Scopul acestei „*migrări abrupte, în masă, a orelor tradiționale în internet*”, însoțită de un timp limitat de pregătire anterioară, a fost nu neapărat construirea unui ecosistem educațional bine structurat, ci asigurarea pe moment a accesului la instruire și sprijin, adică rezolvarea rapidă a unor nevoi emergente [99]. Așadar, a fost o opțiune temporară, de criză; însă, chiar și dacă este așa, această „*avalanșă de online*”, prin amploarea provocărilor declanșate, prin atacul la rutina infiltrată în pereții mediilor educaționale, prin granițele de timp și spațiu șterse sau redefinite, nu poate să fie trecută cu vederea din punct de vedere pedagogic [163, p.141]. A reprezentat „*cea mai semnificativă ruptură globală în domeniul educației de la al Doilea Război Mondial încoace*” [11], un „*mare experiment de învățare online*” [230], trecător, dar cu efecte semnificative, care a inclus în dinamica sa întreaga comunitate școlară: profesori elevi, concepte, paradigme, resurse educaționale.

Școala online, această „*variantă temporară de învățământ la distanță*” [226], a plasat elevii acolo unde înainte de momentul pandemiei erau sfătuiți să poposească puțin și cu măsură: lumea digitală. Ținând cont de numeroasele opinii referitoare la abilitățile „*nativilor digitali*”, s-

ar putea concluziona că școala online a reprezentat un experiment de care aceștia au profitat considerabil, menținându-i în lumea tehnologiei cu care erau deja familiarizați [163, p.148].

Elevii de astăzi se încadrează cu succes în categoria *nativilor digitali* (generația celor născuți după 1980, când calculatorul și internetul începuseră să facă parte din viața cotidiană) [179].

Majoritatea cadrelor didactice sunt considerate *imigranți digitali* (cei care au crescut fără tehnologie sau au adoptat-o mai târziu în viața lor) [Ibidem] despre care putem spune că au crescut într-o lume analogică [173, p.4] și acum când în era digitală competența în tehnologie este esențială, trebuie să țină pasul cu *nativii digitali* care se simt la fel de confortabil în spațiul online, cât și în cel offline. Ei nu consideră că viața lor hibridă este ceva remarcabil. Nativii digitali nu au cunoscut altceva, decât o viață conectată între ei și lumea biților [Ibidem, p.5]. Aspectele majore ale vieții lor - interacțiunile sociale, prietenii, activitățile civice – sunt mediate de tehnologiile digitale. Nu au cunoscut niciodată un alt mod de viață.

Conceptul de „*nativi digitali*” și „*imigranți digitali*” a fost și criticat pentru simplificarea excesivă a diferențelor dintre indivizi și relația lor cu tehnologia. Nu este neapărat adevărat că toți tinerii sunt nativi digitali și toți oamenii în vârstă sunt imigranți digitali. Putem da ca exemplu acum episodul despre cei trei elevi care trebuiau să scrie un referat despre țara Georgia și au prezentat, de fapt, statul american Georgia. Această întâmplare arată clar, problematica căutărilor pe internet: pentru a găsi informații online trebuie să ai o cultură generală solidă și mai ales să ai cunoștințe prealabile despre domeniul despre care vrei să te informezi. Cine nu știe nimic despre subiectul căutat nu va progresa folosind Google [202, p.184]. Se constată, de asemenea, că un fenomen foarte interesant, dar și îngrijorător, numit *amnezia digitală* sau „*Efectul Google*”, care presupune cedarea unora dintre funcțiile memoriei individuale dispozitivelor digitale, este întâlnit frecvent în cazul tinerilor. Ei nu rețin sau uită ușor o informație despre care știu că este accesibilă oricând în internet [201]. Putem concluziona că memoria umană se adaptează la evoluția tehnologiei.

Există mulți factori care pot influența relația unui individ cu tehnologia, inclusiv mediul socio-economic, experiențele educaționale și interesele personale. În ciuda criticilor, teoria lui Prensky despre nativii digitali și imigranții digitali rămâne un concept important pentru înțelegerea diferitelor moduri în care oamenii folosesc și interacționează cu tehnologia.

Copiii și tinerii zilelor noastre sunt o generație care poartă o mare diversitate de etichete, cele mai multe referindu-se la capacitățile lor de gestionare cu naturalețe a lumii tehnologiei. Astfel, aceștia au fost numiți „*Net Generation*” [168], considerați „*Homo Zappiens*” [221], „*Google Generation*” [90], „*sihaștri digitali*” [2], „*App Generation*” [79] etc.

„*Net Generation*”, potrivit lui Tapscott, împărtășesc opt principii sau valori fundamentale:

1. *Libertatea* - această generație pune preț pe libertate și își dorește să poată alege serviciul sau stilul de viață care i se potrivește cel mai bine;
2. *Personalizarea* - spre deosebire de generația anterioară care accepta produse standardizate, această generație își individualizează alegerile;
3. *Analiza detaliată* - având acces la multiple opțiuni, acești tineri sunt obișnuiți să evalueze cu atenție fiecare informație primită;
4. *Integritatea* – generația digitală apreciază onestitatea și respinge falsitatea;
5. *Colaborarea* - lucrul în echipă este de o importanță majoră pentru nativii digitali;
6. *Distracția* - nu stabilesc granițe între muncă și distracție, căutând mereu aspectul recreativ al activităților;
7. *Viteza* - fiind obișnuiți cu comunicarea instantanee, așteaptă reacții și decizii rapide;
8. *Inovația* - ritmul rapid al schimbărilor le-a creat așteptări continue în privința inovației.

Același autor consideră că în funcționarea creierului nativilor digitali au avut loc schimbări semnificative. Conform autorului, aceștia au o acuitate vizuală mai bună, o orientare spațială mai bună, însă au o memorie mai slabă și o capacitate concentrare a atenției mai scăzută în comparație cu generațiile anterioare [208, p.45].

Nativii digitali pot fi clasificați în funcție de diviziunile sau cohortele generaționale din care fac parte. Având în vedere că generațiile sunt categorii demografice distincte, care împărtășesc experiențe socio-culturale comune într-un anumit interval de timp, putem clasifica nativii digitali astfel:

- ✓ Generația Y sau Milenarii (Millennials) (cei născuți în intervalul 1980–1994);
- ✓ Generația Z sau iGen sau Zoomers (cei născuți în intervalul 1995–2012);
- ✓ Generația Alpha (Polars) sau Polarii (cei născuți din anul 2013 până în prezent) [214, p.2].

Pe de altă parte, și *imigranții digitali* pot fi clasificați. Specialiștii din domeniu recunosc următoarele generații:

- ✓ Generația Tăcută sau „The Silent Generation” (cei născuți în intervalul 1925–1945);
- ✓ Generația Boomers sau „Baby Boomers Generation” (cei născuți în intervalul 1946–1964);
- ✓ Generația X (cei născuți în intervalul 1965–1979) [Ibidem, p.2].

Particularitățile diviziunilor generaționale se reflectă în moduri diferite de a percepe tehnologia, comunicarea și valorile sociale, influențând astfel comportamentele și relațiile interpersonale.

Generația Tăcută (The Silent Generation) este o generație ai cărei membri au crescut în umbra unor evenimente majore, precum Marea Criză Economică, Al Doilea Război Mondial și începutul Războiului Rece. Aceste evenimente au influențat modul în care și-au modelat valorile și au privit lumea. *Silent Generation* este văzută ca fiind mai puțin vocală și implicată politic decât generațiile care au urmat. Mulți dintre aceștia au preferat stabilitatea și evitarea conflictelor publice, de unde și denumirea de „*silent*” (tăcut). Membrii Silent Generation pun mare preț pe munca grea, loialitate, disciplină și respectul pentru autoritate. Ei au fost adesea dedicați unei cariere pe termen lung, având timp îndelungat același loc de muncă. Familia și tradițiile familiale au fost însemnate pentru această generație, punând un accent deosebit pe educația copiilor și stabilitatea familială. Deși nu au fost cunoscuți pentru activismul lor, mulți membri ai acestei generații au contribuit în mod semnificativ la progresul economic, cultural și social din secolul XX.

Generația Boomers reprezintă generația care îi include pe cei născuți în primele două decenii de după Al Doilea Război Mondial, o perioadă marcată în SUA și în alte state occidentale de o creștere importantă a natalității (un adevărat *boom demografic*, adică o explozie demografică). Conform unor autori [227, p.4], această generație se distinge prin seriozitate la locul de muncă, loialitate față de angajator, prin supunere față de autorități și o tendință spre competitivitate. În ceea ce privește influența tehnologiei, generația Boomers a fost prima care a experimentat televiziunea și a fost expusă masiv la transmiterea în masă a mesajelor [191, p.14; 211, p.57]. Cu toate acestea, membrii acestei generații utilizează mai puțin noile tehnologii de comunicare, iar studii recente [8, 167] arată că cei din generația *Boomers* se simt adesea nesiguri în ceea ce privește competențele lor digitale și capacitatea de a folosi tehnologiile noi.

Generația X: deși această generație a fost mai puțin numeroasă comparativ cu cea anterioară, studiile socioeconomice au evidențiat că membrii generației X s-au confruntat cu o concurență accentuată pe piața muncii și cu provocări economice semnificative, variind de la dificultatea găsirii unui loc de muncă corespunzătoare nivelului lor educațional până la accesul limitat la achiziționarea unei proprietăți imobiliare [52, 171]. De asemenea, cercetările sugerează că această generație adoptă convingeri politice și religioase care se situează între conservatorismul generației Boomers și liberalismul generației Y [210].

În România, primele grupuri din această generație sunt cunoscute sub denumirea de „*generația decreștelor*”, referindu-se la persoanele născute în primii ani după promulgarea

Decretului 770 din 1966. Acest decret interzicea avorturile și avea ca scop creșterea rapidă a populației. Ca urmare directă, s-a înregistrat o creștere semnificativă a ratei natalității în anii imediat următori: de la 14,3 ‰ în 1966 la 27,4 ‰ în 1967 și de la 26,7 ‰ în 1968. După anul 1980, s-a observat o scădere a numărului de nou-născuți, atingând în medie sub 400 de mii de copii pe an, iar pe parcursul perioadei 1980-1989, rata natalității a fluctuat între 14‰ și 18‰. Măsurile coercitive pronataliste au avut un impact doar pe termen scurt [119, p.11].

Generația X din România reprezintă cohorta care a început școala în perioada regimului comunist, finalizându-și studiile, în majoritatea cazurilor, în anii '90. Această generație este adesea denumită „*generația cu cheia la gât*” [176] (în Statele Unite - „*Latchkey Kids*” conform lui Twenge [214, p.161]) sau „*generația MTV*”, făcând referire la canalul de muzică popular în adolescența lor. Membrii acestei generații sunt obișnuiți cu competiția și au fost nevoiți să depună eforturi considerabile pentru a se adapta schimbărilor postrevoluționare din România. Angajatorii îi descriu ca fiind serioși și responsabili. În ceea ce privește educația, generația X este percepută ca fiind independentă, ambițioasă și autodirecționată [1, p.42].

Generația Y (Milenarii) cu nume alternative precum „*Nexters*” [229], „*The Dotcoms*” ori „*Thumb Generation*” [103, p.10], „*Generația MySpace*” [187] a fost obiectul unui număr considerabil de studii și cercetări. Simões și Gouveia [199, p.7] au identificat șapte trăsături definitorii ale indivizilor aparținând generației Y:

1. sunt dornici să stabilească conexiuni directe, semnificative cu comunitatea din jur, îi caracterizează spiritul de voluntariat;
2. sunt influențați de rețelele sociale;
3. au spirit de echipă, sunt „înarmați” cu noile tehnologii de comunicare;
4. sunt optimiști - ei cred că se vor descurca mai bine decât părinții lor atunci când vor ajunge la vârsta acestora;
5. au un respect deosebit pentru tineri, consideră că aceștia trebuie tratați cu respect;
6. sunt deschiși către nou, sunt mai puțin legați de trecut;
7. simt că pot declanșa schimbări, sunt rebeli, dar într-un mod unic.

Un raport de cercetare realizat de Facultatea de Management a SNSPA București, în colaborare cu Hart Consulting, oferă o sinteză a trăsăturilor definitorii ale acestei generații. Cercetarea s-a bazat pe analiza a peste 7500 de subiecți din generațiile X și Y, utilizând evaluarea multidimensională a personalității Hogan. Rezultatele studiului au evidențiat un profil de personalitate caracterizat de sociabilitate, eludarea obligațiilor, hedonism și narcisism. De asemenea, sunt descriși ca fiind neglijenți în respectarea regulilor și proceselor, plictisindu-se rapid și având o nevoie constantă de stimulare și diversitate [72, p.2].

Numeroase studii realizate după anul 2000 au prevăzut o creștere a problemelor psihologice în rândul studenților. Pe baza cercetărilor, Kitzrow observă că centrele de consiliere universitară au înregistrat o cerere sporită de ajutor psihologic pentru probleme grave, precum tendințe suicidare, utilizare excesivă a unor substanțe, antecedente de îngrijire psihiatrică, tulburări de anxietate și stări depresive [131].

Conform lui Levine și Cureton, studenții de astăzi sunt, în general, „mai copleșiți și mai vulnerabili emoțional decât cei din generațiile anterioare” [138]. Un studiu național realizat de UCLA în 2001 a relevat că 28% dintre studenții din primul an de studii se simțeau frecvent copleșiți, iar 8% se confruntau cu depresie [131, p.167]. Problemele psihologice ale studenților au o influență demonstrată asupra performanței lor academice. Aceștia resimt o anxietate mai mare în perioada examenelor (când trebuie evaluați), au o autoeficacitate mai scăzută și gestionează mai prost timpul. Un studiu longitudinal desfășurat pe o perioadă de șase ani a evidențiat că autoreglarea emoțională joacă un rol crucial în menținerea studenților în sistemul educațional și prevenirea abandonului, contribuind totodată la îmbunătățirea rezultatelor academice [1, p.43].

Generația Z (sau **iGen** sau **Zoomers**): această generație este nativ digitală, iar membrii săi sunt cei mai bine pregătiți în utilizarea noilor tehnologii. Ei folosesc cu ușurință diverse platforme de social media și trăiesc într-o lume interconectată virtual. În timp ce pentru alte generații progresul tehnologic poate fi copleșitor, pentru Generația Z, noile inovații reprezintă o realitate obișnuită.

Polarii (Polars) sau Generația Alpha

Numele acestei generații este influențat de două aspecte semnificative: polarizarea politică care a cuprins Statele Unite începând cu anii 2010 și topirea calotelor polare, care simbolizează încălzirea globală. Membrii acestei generații vor fi nevoiți să se confrunte cu aceste două probleme pentru o mare parte din viața lor. *Generația Alpha* este succesorul Generației Z, iar singura modalitate de a continua folosirea literelor este de a reveni la începutul alfabetului (Alpha = α - prima literă a alfabetului grec) [214, p. 451]. *Polarii* sunt o generație caracterizată de comportamente extreme sau polarizate, posibil influențate de tehnologia digitală, rețelele sociale și evenimente globale, printre care și pandemia de COVID -19.

Potrivit argumentelor lui Prensky sau Tapscott, nativii digitali sunt atât de obișnuiți și integrați în tehnologia digitală încât nu concep viața de zi cu zi fără tehnologie. Totuși, cercetările arată că elevii din această categorie nu sunt întotdeauna atât de „digitali” pe cât sugerează cei doi autori. Deși utilizează frecvent tehnologia, aceasta este folosită în principal

pentru recreere și divertisment, mai puțin pentru educație. Cu alte cuvinte, *competențele lor digitale* sunt *limitate* sau *lipsesc*.

Educația din perioada pandemică a demonstrat că și adulții pot deveni la fel de nativi digitali ca și elevii lor, dacă este nevoie. Deși sunt considerați imigranți în lumea tehnologiei, adulții învață să folosească echipamentele, rămân ancorați în viața lor predigitală și nu au naturalețea de a comunica în limbajul internetului, experiențele din pandemie au contrazis, în anumite privințe, această perspectivă. Prin urmare, apartenența la categoria persoanelor fluente digital [101, p.247] nu este determinată de vârstă, ci mai degrabă de experiențele variate și de frecvența utilizării echipamentelor tehnologice. Cu toate că există diferențe între motivele și modul în care indivizii folosesc tehnologia, acestea sunt legate mai mult de stadiul în care se află, de contextul social și de interesul lor, decât de vreo incapacitate de a utiliza sau înțelege tehnologia într-un anumit fel [96].

În 2022, raportul *DESI* referitor la România [50] a indicat un deficit considerabil de competențele digitale al populației. Mai mult de jumătate dintre *nativii digitali* români cu vârste cuprinse între 16 și 24 de ani *nu aveau competențe digitale de bază*, mai exact 52,53%, media UE fiind de 28,83% (Fig. 1.6).

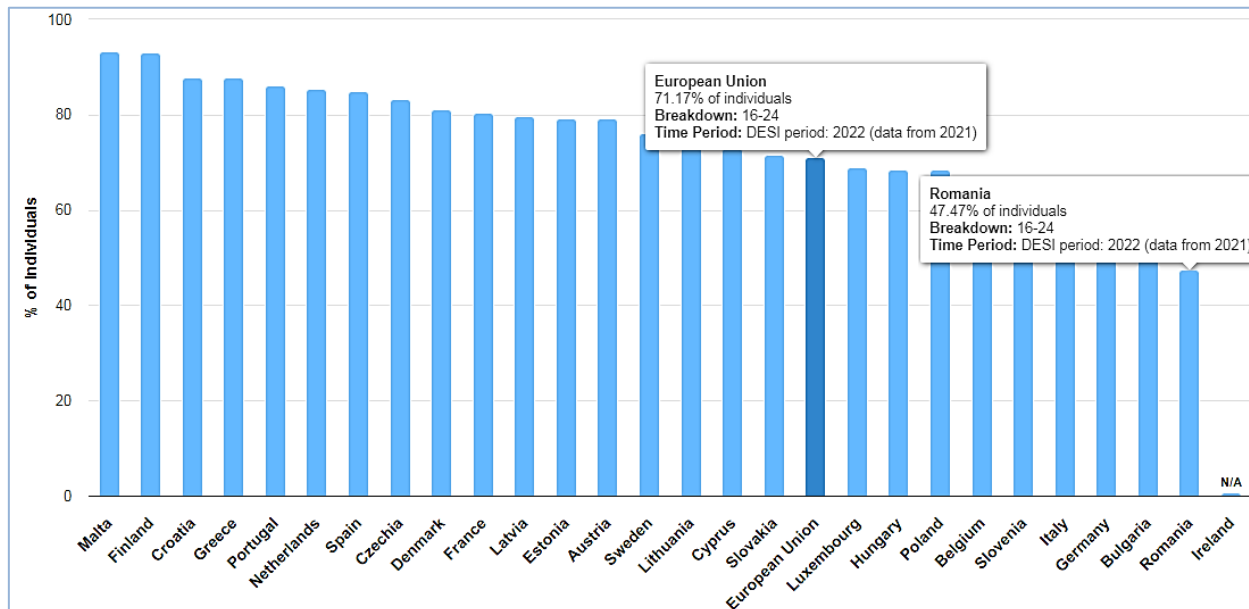


Fig. 1.6. Competențe digitale de bază ale nativilor digitali din România și UE (16 și 24 de ani), 2022 [adaptată după 50]

Situația este delicată și în cazul *imigranților digitali*: 86,44% dintre cei cu vârste cuprinse între 55 și 64 de ani *nu au competențe digitale de bază*, media UE fiind de 57,96% (Fig. 1.7).

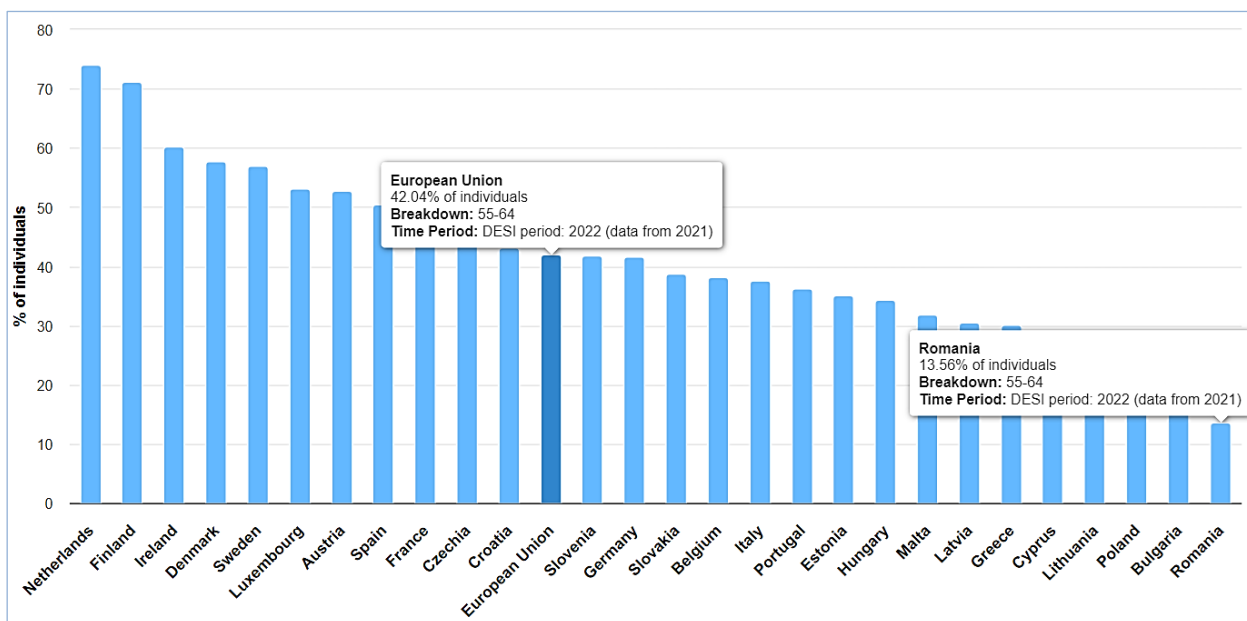


Fig. 1.7. Competențe digitale de bază ale imigranților digitali din România și UE (55 - 64 de ani), 2022 [adaptată după 50]

Mai multe date statistice pe categorii de vârstă sunt prezentate în Tabelul 1.2 și Tabelul 1.3.

Tabelul 1.2. Competențele de bază ale nativilor digitali din România și UE (2022)
[adaptat după 50]

Nativi digitali					
16 – 24		25-34		35-44	
RO	UE	RO	UE	RO	UE
47,47%	71,17%	40,23%	68,56%	36,39%	64,31%

Tabelul 1.3. Competențele de bază ale imigranților digitali din România și UE (2022)
[adaptat după 50]

Imigranți digitali					
45-54		55-64		65-74	
RO	UE	RO	UE	RO	UE
26,16%	55,07%	13,56%	42,04%	4,16%	25,45%

Pentru a remedia nivelul scăzut al competențelor digitale identificat în rândul indivizilor, este necesară adoptarea unor strategii bine fundamentate, care să includă intervenții educaționale, inițiative la nivel organizațional și politici publice. Soluțiile propuse trebuie să fie aliniate cu tendințele actuale în educație și dezvoltare profesională, cu nevoile actuale ale societății. Câteva direcții de acțiune sunt:

- **integrarea tehnologiei în educație:** elevii trebuie să fie expuși la utilizarea practică a tehnologiei în contexte variate (nu doar la orele de TIC sau informatică, ci și în cadrul altor discipline, cum ar fi științele, limba și literatura, științe sociale sau artele);
- **promovarea și implementarea resurselor educaționale digitale interactive** accesibile și adaptate nivelului de învățare al elevilor; utilizarea manualelor digitale, a softurilor educaționale, a platformelor educaționale online și a jocurilor educative, poate stimula interesul elevilor și poate facilita formarea competențelor digitale;
- **formarea și dezvoltarea profesională a cadrelor didactice** care trebuie să fie nu doar utilizatori competenți ai tehnologiei, ci și facilitatori ai învățării digitale;
- **dezvoltarea competențelor digitale la nivel organizațional** prin implementarea unor programe de formare și dezvoltare profesională continuă, care să fie centrate pe formarea și îmbunătățirea competențelor digitale;
- **implementarea unor politici publice de alfabetizare digitală** în rândul tuturor categoriilor de populație, cu un accent special pe grupurile vulnerabile sau marginalizate.

1.5. Aplicarea competențelor digitale în practică: crearea paginilor web

Valorificarea competențelor digitale în procesul educațional presupune nu doar familiarizarea elevilor cu tehnologia, ci și capacitatea acestora de a înțelege, crea și controla conținutul digital în mod activ și conștient. Una dintre cele mai elaborate forme de aplicare a acestor competențe este **crearea de pagini web** – un proces care implică atât înțelegerea structurii și funcționării Internetului, cât și utilizarea unor limbaje specifice care permit structurarea, organizarea și stilizarea conținutului digital într-un mod accesibil și interactiv.

Pentru a înțelege această activitate în context, este necesară o scurtă clarificare conceptuală. **Internetul** este infrastructura globală care permite transmiterea și schimbul de informații între dispozitive interconectate. În cadrul acestui ecosistem digital [160], **World Wide Web** (prescurtat WWW sau „webul”) reprezintă o colecție de resurse accesibile prin internet, organizate sub formă de **site-uri web**. Un **site web** este un ansamblu de **pagini web** conectate logic între ele, fiecare pagină fiind un document digital accesibil prin intermediul unui **browser**.

Crearea paginilor web se bazează, în principal, pe următoarele limbaje:

1. **HTML (HyperText Markup Language):** permite structurarea conținutului unei pagini web, precum titluri, paragrafe, imagini, linkuri și alte elemente;
2. **CSS (Cascading Style Sheets):** este folosit pentru stilizarea conținutului paginii web, prin definirea culorilor, fonturilor, spațierii, poziționării elementelor și a efectelor vizuale, cum ar fi animațiile.

3. JavaScript: este un limbaj de programare folosit pentru a adăuga interactivitate și dinamism paginilor web, prin elemente precum formulare interactive, meniuri derulante, animații, validarea datelor și manipularea structurii DOM (Document Object Model).

Aceste limbaje formează baza dezvoltării web și sunt indispensabile pentru formarea competențelor digitale în crearea paginilor web, atât pentru elevii de liceu, cât și pentru viitorii creatori de conținut online.

Limbajul HTML este limbajul standard utilizat pentru crearea și structurarea conținutului paginilor web. El permite utilizatorilor să descrie structura logică a unui document web folosind o serie de **etichete (taguri)**, care indică elemente precum titluri, paragrafe, liste, imagini, linkuri etc. Spre deosebire de limbajele de programare, HTML este un **limbaj de marcare (Markup Language)**, ceea ce înseamnă că nu conține algoritmi sau structuri de control, ci marchează diferitele componente ale conținutului pentru ca **browserul** să le afișeze corespunzător [78, p.13]. Termenul „*HyperText*” face referire la sistemul de legături (linkuri) care conectează paginile web între ele, fie în cadrul aceluiasi site, fie între site-uri diferite.

HTML reprezintă cel mai răspândit limbaj de marcare, utilizat de aproximativ 97% dintre site-urile web pentru care acest aspect este cunoscut [225]. Această prevalență evidențiază importanța acestui limbaj în formarea competențelor digitale ale elevilor.

În ciuda simplității sale aparente, HTML stă la baza majorității interfețelor digitale cu care interacționăm zilnic. În formarea elevilor de liceu, HTML nu este doar un limbaj de marcare, ci un instrument educațional valoros pentru dezvoltarea competențelor digitale esențiale în societatea informațională.

Etapele dezvoltării și implementării unei pagini web sunt următoarele:

1. **Stabilirea conținutului:** identificarea elementelor ce vor fi incluse în pagină (text, imagini, linkuri etc.);
2. **Structurarea vizuală a conținutului:** organizarea logică și estetică a elementelor în pagină (ex: titlu, paragraf, meniu de navigare);
3. **Scrierea codului HTML:** realizarea structurii de bază a paginii folosind un editor HTML (ex: Notepad++, Visual Studio Code), prin elemente precum <html>, <head>, <body> etc.;
4. **Stilizarea cu CSS:** definirea aspectului vizual al elementelor HTML (culori, fonturi, aliniere etc.) folosind stiluri încorporate sau fișiere CSS externe;
5. **Integrarea funcționalităților dinamice** (opțional): utilizarea JavaScript pentru a adăuga interactivități (ex: animații, verificarea datelor introduse, reacții la clicuri);

6. **Testarea paginii web:** verificarea modului în care pagina se încarcă și funcționează în diferite browsere (ex: Chrome, Firefox, Edge) și pe diferite dispozitive (desktop, tabletă, telefon). Se urmărește corectitudinea afișării, funcționarea linkurilor și compatibilitatea generală;

7. **Publicarea online a paginii:** transferul fișierului cu extensia ***.html** către un server web (un calculator care găzduiește pagini web, livrându-le utilizatorilor care le solicită) prin FTP (File Transfer Protocol, protocol de rețea folosit pentru transferul de fișiere între un client și un server prin Internet sau o rețea locală) sau alte metode, astfel încât pagina să poată fi accesată de utilizatori prin internet;

8. **Mentenanța și actualizarea conținutului:** monitorizarea constantă a paginii web pentru corectarea eventualelor erori, actualizarea informațiilor și îmbunătățirea funcționalității acesteia.

După cum putem observa, realizarea unei pagini web înseamnă mai mult decât scrierea unui cod; este un proces planificat, etapizat și interactiv, ce combină raționamentul analitic, inovația și o gamă largă de competențe digitale.

Pornind de la aspectele discutate mai sus, putem defini **competențele digitale în crearea paginilor web** ca *un ansamblu de cunoștințe, abilități și atitudini care permit utilizatorului să conceapă, structureze, codifice și publice conținuturi web, într-un mod eficient, etic și adaptat nevoilor publicului țintă.*

În particular, **competențele digitale în crearea paginilor web cu limbajul HTML** implică *stăpânirea elementelor de bază ale structurii unei pagini web, capacitatea de a scrie și organiza codul corect, utilizarea eficientă a etichetelor HTML, integrarea conținutului multimedia și legăturilor, precum și înțelegerea modului în care pagina este redată în diferite browsere și dispozitive.*

Procesul de creare a unei pagini web este, în esență, un exercițiu continuu de rezolvare de probleme. De la planificarea structurii și a designului, la scrierea codului și, mai ales, la depanarea erorilor, elevii își dezvoltă gândirea algoritmică și logică. Ei învață să descompună probleme complexe în sarcini simple, să identifice cauze și efecte și să testeze soluții. Aceste competențe sunt transferabile într-o multitudine de domenii, nu doar în IT. Fie că aleg o carieră în design grafic, marketing digital, jurnalism online, educație sau chiar antreprenoriat, înțelegerea modului în care funcționează web-ul și capacitatea de a crea conținut online le oferă un avantaj competitiv semnificativ. Această abordare educațională contribuie la formarea unei forțe de muncă adaptabile, inovatoare și pregătite pentru provocările unui viitor profesional dinamic.

Formarea competențelor digitale la elevii de liceu, în crearea paginilor web utilizând HTML, presupune mai mult decât simpla acumulare de cunoștințe tehnice. Din perspectiva educatorului, acest demers educațional complex implică integrarea teoriilor moderne ale învățării și aplicarea principiilor pedagogice centrate pe elev, urmărind creșterea motivației, a implicării active și a interesului față de conținuturile studiate. Prin abordări practice și interactive, elevii nu doar că învață să utilizeze limbaje precum HTML și CSS, ci își dezvoltă și gândirea logică, creativitatea și autonomia în învățare.

1.6. Impactul utilizării tehnologiilor informaționale asupra performanței școlare

Integrarea tehnologiei în educație permite ca procesul de predare și învățare să fie orientat în funcție de interesele și pasiunile personale ale elevilor, facilitând totodată o interacțiune flexibilă cu materialele educative și conținutul adaptat la nevoile și situațiile individuale [195, p.163]. Este foarte important să se dezvolte o practică didactică de calitate și resurse digitale care să sprijine această practică. Adesea, educatorii adoptă o viziune dihotomică și neconstructivă: fie evită utilizarea tehnologiei, fie cred că aceasta ar putea să le înlocuiască munca la catedră. Niciuna dintre aceste abordări nu este corectă: ignorarea tehnologiei înseamnă pierderea unui avantaj considerabil pe care aceasta îl poate aduce în clasă, iar utilizarea exclusivă a tehnologiei în predare poate duce la o superficializare a activității educaționale. În schimb, cadrele didactice trebuie să acorde prioritate înțelegerii psihologiei copilului cu care lucrează, aspectelor motivaționale, modului în care își stabilesc obiectivele și adaptează metodele în funcție de contextul clasei, urmând ca abia apoi să exploreze cum tehnologia poate potența aceste elemente [175, p.163].

Numeroase concluzii privind utilizarea instruirii asistate de calculator în învățământul preuniversitar și impactul acesteia asupra performanței școlare sunt reflectate în rapoarte de evaluare care, pe baza feedbackului oferit de cadrele didactice și elevi, evidențiază o diversitate de avantaje. Astfel:

- 1) 70,2% dintre profesori observă impactul pozitiv al tehnologiilor informaționale asupra performanței la disciplina pe care o predau [178, p.53];
- 2) Tehnologiile au un impact pozitiv într-o măsură sporită asupra elevilor buni (49,1% dintre profesori, 82% dintre elevi) și mai puțin asupra elevilor slabi (37,5% dintre profesori, 70% dintre elevi) [Ibidem, p.54; 52];
- 3) 65% dintre profesori au raportat că elevii au colaborat mai mult decât înainte la sarcini similare, în contrast cu doar 1,5% care au fost în dezacord [212, p.22];

4) 60% dintre profesori consideră că integrarea tehnologiilor informaționale în lecții facilitează înțelegerea conținutului de către elevi [Ibidem, p.23];

5) peste 70% dintre profesorii participanți au considerat că în timpul lecțiilor elevii lor au arătat mai multă încredere în a-și exprima părerile și ideile [Ibidem, p.24];

6) cadrele didactice din România susțin că tehnologiile informaționale contribuie în mod semnificativ la atingerea obiectivelor lecțiilor (scor de 1,856 pe o scală de la 0 la 3) și la simplificarea activității cadrului didactic (scor de 1,717) [178, p.41]. Tot ele consideră că tehnologiile informaționale promovează un tip de învățare activă, interactivă și participativă (scor de 1,787 pe aceeași scală). De asemenea, jumătate dintre cadrele didactice constată că utilizarea noilor tehnologii sprijină considerabil realizarea unei educații diferențiate adecvate pentru elevi [Ibidem, p.53];

7) elevii apreciază că principalul impact al utilizării calculatorului în cadrul lecțiilor este facilitarea procesului de învățare, manifestată printr-o creștere a interesului pentru studiu (scor de 2,028), urmat îndeaproape de o mai bună înțelegere a materialelor predate (un scor de 1,958) și de dezvoltarea competențelor digitale, care înregistrează un scor de 1,956 [Ibidem, p.55];

8) impactul tehnologiilor informaționale asupra strategiilor de predare adoptate de cadrele didactice se manifestă prin:

(a) utilitatea calculatoarelor în adaptarea activităților de învățare pentru elevii cu cerințe speciale sau dificultăți de învățare (o medie de 3,18 pe o scală de la 0 la 4);

(b) utilizarea calculatoarelor la oră facilitează predarea (o medie de 3,12);

(c) tehnologia nu a influențat activitatea de predare (o medie de 3,09) [74].

9) creșterea prezenței la cursuri și reducerea întârzierilor sunt adesea menționate ca beneficii ale introducerii și utilizării echipamentelor IT în școli. Când sunt utilizate corespunzător, calculatoarele pot deveni instrumente importante pentru îmbunătățirea mediului școlar, contribuind chiar și la scăderea abandonului școlar [Ibidem].

Deși, potrivit raportului „OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World”, în anul 2015, aproape nouă din zece elevi din țările OECD aveau acces la computere în școli [169, p.13], simplul acces la tehnologia digitală nu este suficient pentru a crește performanța educabililor [Ibidem, p.179].

Studiile în domeniu dovedesc faptul că profesorii performează mai slab decât alte sectoare profesionale în utilizarea tehnologiilor digitale. De aceea, este accentuată necesitatea formării cadrelor didactice înainte de a utiliza tehnologii digitale în activitățile cu elevii, indiferent de experiența lor anterioară cu computerele. Un nivel avansat al competențelor digitale ale cadrelor didactice, în special în ceea ce privește capacitatea de a rezolva probleme în mediul

digital, are un impact considerabil asupra performanței elevilor în soluționarea problemelor informatice [1, p.51]. Participarea la cursuri de formare specializate permite educatorilor să devină „agenți ai schimbării” în cadrul instituțiilor lor de învățământ în care profesează [212, p.36]. Conform unui studiu recent [218], 59% dintre cadrele didactice din România au participat, în ultimii doi ani, la mai multe activități de formare care vizează utilizarea resurselor digitale specifice disciplinei în predare și învățare. Studiul evidențiază faptul că formarea tinde să se concentreze pe aspecte tehnice, neglijând adesea componentele pedagogice ale integrării tehnologiilor digitale. Potrivit studiului, 91% dintre profesori se consideră capabili să pregătească lecții care integrează tehnologii digitale. Cu toate acestea, 36% dintre aceștia consideră că nu dispun de suficient timp pentru a elabora lecții care încorporează tehnologii digitale, iar 25% declară că folosesc manuale digitale la fiecare lecție [218]. Silvernail consideră că utilizarea tehnologiei în procesul educațional este cu 20-30% mai mare în rândul celor care au un nivel ridicat de competențe în domeniul TIC și este de asemenea mai frecventă în cazul celor care au participat la 4 sau mai multe activități de formare profesională. Pe măsură ce experiența profesorilor în utilizarea noilor tehnologii crește, impactul asupra curriculumului și eficienței activității didactice se amplifică [198].

Pe de altă parte o meta-analiză coordonată de Higgins indică faptul că există o limită dincolo de care utilizarea tehnologiei nu mai este benefică, cu alte cuvinte legătura dintre tehnologiile utilizate în educație și progresul școlar nu este neapărat cauzală și nici liniară. Rezultatele meta-analizei sunt rezumate astfel:

- utilizarea colaborativă a tehnologiei este, de obicei, mai eficientă decât utilizarea individuală [141];
- este greu de stabilit o durată și/sau o intensitate ideală pentru utilizarea tehnologiei; totuși, o utilizare pe termen scurt, axată pe sarcini specifice și desfășurată regulat (de exemplu, de trei ori pe săptămână, pe durata unui semestru) pare a fi eficientă;
- utilizarea tehnologiei poate reprezenta o oportunitate pentru elevii cu competențe insuficiente, cu nevoi educaționale speciale sau dezavantajați social, permițându-le să beneficieze de sprijin intensiv și să recupereze decalajele în învățare;
- tehnologia trebuie privită ca o soluție complementară, nu ca o alternativă la educația convențională [98].

Un alt aspect de precauție este evidențiat într-un studiu realizat în țările OECD, care subliniază că materialele digitale sunt eficiente doar atunci când sunt direct corelate cu conținutul curricular. De asemenea, același raport avertizează împotriva importului de materiale de învățare și sugerează evitarea adaptării conținuturilor din alte țări [213].

Sims [200, p.33] atrage atenția asupra unui aspect esențial al integrării tehnologiei în educație: tendința unor inovatori tehnologici de a vedea soluțiile educaționale doar prin prisma tehnologiei, ignorând adesea complexitatea contextelor educaționale reale. Această „*viziune îngustă*” („*tunnel vision*”) poate limita impactul pozitiv al tehnologiei în educație, deoarece nu toate problemele pot fi rezolvate prin mijloace tehnice. Educația implică o înțelegere profundă a nevoilor elevilor, a dinamicii claselor și a contextelor sociale și culturale, aspecte care nu pot fi întotdeauna abordate eficient doar prin introducerea de noi tehnologii. Prin urmare, pentru a aduce o schimbare reală și benefică în educație, este necesară o colaborare strânsă între tehnologi și experții în educație, care să asigure că soluțiile tehnologice dezvoltate răspund cu adevărat nevoilor complexe ale sistemului educațional.

Chiar dacă tehnologiile digitale de învățare îi ajută pe elevi să înțeleagă mai rapid și în totalitate conceptele, să conecteze teoria cu practica și să se implice mai ușor în procesul de învățare, esența învățării digitale nu constă în tehnologie, ci în pedagogie. Pedagogia care susține utilizarea tehnologiei este fundamentală, iar educatorul este „*magicianul*” care face totul posibil [28, p.163].

Deși tehnologiile digitale nu garantează automat succesul învățării, ele au devenit indispensabile în școala actuală, unde procesul educațional este greu de conceput în absența acestora. Astfel, competențele digitale atât ale elevilor, cât și ale profesorilor, sunt deosebit de importante [160]. Alegerea între metodele tradiționale și cele moderne trebuie realizată în funcție de specificul elevilor, de conținutul predat, de resursele disponibile și de modul de utilizare a tehnologiei, toate acestea necesitând o abordare creativă, echilibrată și estetică, pentru a asigura eficiența actului educațional [46, p.77].

1.7. Concluzii la capitolul 1

Noțiunea de „*competență*” este complexă și multidimensională, fiind utilizată într-o varietate de domenii. În esență, competența se referă la un set de cunoștințe, abilități și atitudini care permit unui individ să îndeplinească cu succes o anumită sarcină sau să își îndeplinească rolul într-un context specific. Având în vedere complexitatea și variabilitatea contextelor în care competența este aplicată, definiția sa poate fi considerată provizorie și deschisă reinterpretării, pe măsură ce cercetarea și practica profesională avansează.

Competențele-cheie sunt un set de abilități, cunoștințe și atitudini fundamentale pe care indivizii trebuie să le dezvolte pentru a se adapta și a reuși în viața personală, profesională și socială.

În Uniunea Europeană, competențele-cheie au fost definite inițial în cadrul Recomandării Parlamentului European și a Consiliului din 2006, iar ulterior actualizate în 2018. Conform acestui cadru, **competența digitală** este abilitatea de a utiliza cu încredere și în mod critic tehnologiile digitale pentru muncă, învățare și participare în societate.

În sistemele educaționale actuale, competențele-cheie sunt integrate în curriculum și sunt considerate finalități ale procesului educațional.

Competențele digitale în crearea paginilor web pot fi definite ca un ansamblu de cunoștințe, abilități și atitudini care permit utilizatorului să conceapă, structureze, codifice și publice conținuturi web, într-un mod eficient, etic și adaptat nevoilor publicului țintă.

Limbajul HTML este limbajul standard utilizat pentru crearea și structurarea conținutului paginilor web.

În ultimii ani populația României s-a confruntat cu un deficit de competențe digitale de bază comparativ cu țările membre UE, afectând astfel competitivitatea economică și incluziunea socială a țării. Cauzele posibile ar putea fi: pandemia cauzată de COVID-19, lipsa resurselor educaționale adecvate, accesul inegal la tehnologie și infrastructură digitală, inadecvarea formării continue a cadrelor didactice, disparități socio-economice, lipsa inițiativelor guvernamentale consistente pentru promovarea alfabetizării digitale etc.

Sintetizând, **problema cercetării** – care constă în identificarea unor soluții didactice inovatoare menite să contribuie la îmbunătățirea formării competențelor digitale ale elevilor de liceu în ceea ce privește crearea paginilor web utilizând limbajul HTML – **este una viabilă și bine fundamentată.**

Totodată, tehnologia are un impact deosebit asupra performanței școlare. Astfel, conceptualizarea și validarea experimentală a unei metodologii didactice de implementare a unui **manual digital interactiv** pentru disciplina TIC, care să contribuie la îmbunătățirea procesului de formare a competențelor digitale specifice creării paginilor web utilizând limbajul HTML, poate contribui, cel puțin parțial, la reducerea deficitului de competențe digitale în rândul elevilor, constituind astfel **o soluție adecvată problemei de cercetare** abordate.

Pe baza celor expuse, se poate afirma că au fost abordate și următoarele **obiective ale cercetării**:

(1) analizarea fundamentelor teoretice privind competențele digitale, paginile web și limbajul HTML (manualul digital interactiv și modul de realizare a acestuia vor fi tratate în capitolul următor);

(2) examinarea influenței tehnologiilor digitale asupra dezvoltării competențelor digitale ale elevilor de liceu.

2. INSTRUMENTE SOFTWARE PENTRU ELABORAREA MANUALELOR DIGITALE: IMPLEMENTARE ȘI PERSPECTIVE ÎN PRACTICA EDUCAȚIONALĂ

2.1. Mijloace de învățământ: delimitări conceptuale, evoluție, funcții și orientări pedagogice

Ca proces orientat către atingerea unor finalități precise, activitatea didactică, trebuie proiectată, organizată și gestionată într-o manieră care să asigure realizarea acestora. În cadrul proiectării didactice, pe lângă finalități, conținuturi și metode, este important să se acorde atenție deosebită și mijloacelor de învățământ utilizate [46, p.70].

Mijloacele de învățământ reprezintă un set de instrumente, materiale, produse, care sunt adaptate și selectate în mod deliberat, având scopul de a facilita atingerea finalităților procesului instructiv-educativ [32, p.70]. Ele sunt resurse materiale care, prin funcțiile pe care le au, duc la îndeplinirea obiectivelor fundamentale ale activității didactice, fiind parte integrantă a „dispozitivului pedagogic” și componentă a „organonului” ce susține desfășurarea procesului educațional. În esență, ele reprezintă instrumente auxiliare, care, deși complementare, contribuie în mod considerabil, la sporirea eficienței actului de învățare [46, p.70]. Fiind instrumente de lucru ale activității didactice, ele reflectă, asemenea oricărei unelte, evoluția științei și tehnologiei, reprezentând o modalitate practică de integrare a acestora în procesul educațional. Astfel, toate marile realizări din aceste domenii au influențat semnificativ desfășurarea procesului de învățământ [Ibidem, p.71].

De-a lungul timpului, tehnologia a furnizat educației și învățământului soluții eficiente pentru problemele întâmpinate, chiar dacă efectele concrete ale schimbărilor profunde în activitatea instructiv-educativă nu au putut fi întotdeauna anticipate cu exactitate. Istoria arată că, în educație, deși apar modificări sistematice, aceste schimbări nu generează obligatoriu o separare radicală între vechi și nou [120, p.276].

Conform taxonomiei lui Schramm [194, p.274], pot fi identificate patru generații de mijloace de învățământ, fiecare generație reprezentând o etapă distinctă în inovarea procesului de instruire. Evoluția tehnologiei informaționale a condus la adăugarea a încă două generații acestei taxonomii: calculatorul și noile tehnologii de informare și comunicare (NTIC) bazate pe computer, navigatoare internet și componente plugins (Fig. 2.1).

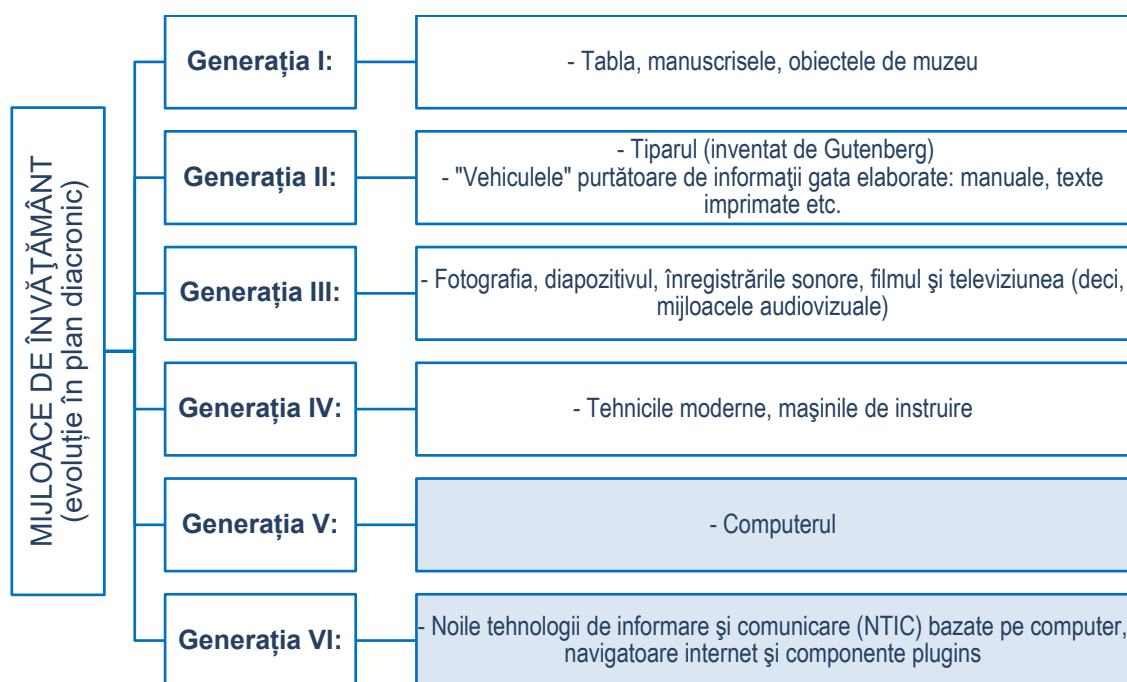


Fig. 2.1. Taxonomia mijloacelor de învățământ [adaptată după 194, p.274]

Experții din domeniu accentuează faptul că din perspectiva mijloacelor de instruire și educare, tehnicile moderne de instruire constituie a patra revoluție în dezvoltarea societății. Conform lui Ashby [10, p.275], cele patru revoluții sunt:

- (1) tranziția de la educația în familie la educația în școală,
- (2) adoptarea cuvântului scris ca mijloc de instruire și auto-instruire,
- (3) apariția tiparului și utilizarea cărților,
- (4) dezvoltarea electronicii (incluzând radio, televiziune și calculatoare).

În funcție de particularitățile situației de instruire, se aleg mijloacele de învățământ care, datorită funcțiilor și avantajelor lor, se dovedesc a fi eficiente în contextul educațional specific. Totodată în practica educativă nu trebuie să se renunțe la utilizarea mijloacelor de învățământ din primele trei generații [120, p.275].

Dintre funcțiile pedagogice notabile ale mijloacelor de învățământ amintim:

- funcția de stimulare;
- funcția de formare;
- funcția de informare;
- funcția ilustrativă și demonstrativă;
- funcția de investigare experimentală și de dezvoltare a abilităților intelectuale și practice;
- funcția ergonomică;
- funcția substitutivă;

- funcția de evaluare;
- funcția estetică;
- funcția de ghidare/dirijare a intereselor elevilor [120, p.276].

Manualul școlar este recunoscut ca un mijloc didactic des utilizat în cadrul procesului educațional. El este cartea concepută pentru a prezenta într-un mod clar și organizat conținutul unei discipline de învățământ, respectând programa școlară [181, p.93]. Acesta nu doar furnizează informații esențiale, ci servește și ca un instrument complex care sprijină dezvoltarea abilităților de studiu independent. Din acest motiv, manualele atrag din ce în ce mai mult atenția specialiștilor. Se consideră că acestea nu ar trebui să fie doar simple materiale auxiliare, ci ar trebui să devină adevărate instrumente de lucru individual. Într-o interacțiune directă la ore, comunicarea se concentrează pe „a asculta” și „a vorbi”, iar profesorul intervine ori de câte ori este necesar, cu completări și corecturi. În schimb, atunci când se lucrează cu manualul, activitățile principale sunt „a citi” și „a scrie”, ceea ce implică un efort mai mare de procesare din partea elevului [Ibidem, p.249].

Pentru elevi, manualul este „*principala sursă de informații*”, servind ca „*ghid pentru învățare*” care disciplinează gândirea elevului și rămâne „*cel mai utilizat instrument pentru studiul independent*”, chiar și atunci când alte mijloace, precum calculatorul, îi fac concurență.

Pentru educator, manualul servește ca îndrumar care indică profunzimea cu care trebuie abordată o temă, cantitatea de informații necesară și ordonarea logică a acestora; de asemenea, acesta reprezintă un auxiliar în procesul de predare [Ibidem, p.94].

Funcțiile manualului sunt direct legate de predare și învățare, contribuind la eficiența și succesul actului educațional.

Din perspectiva *învățării*, manualul este principala sursă de dobândire a cunoștințelor și un mijloc prin care elevul își desfășoară activitatea personală, devenind astfel o veritabilă „*carte de învățătură*”. Din perspectiva *predării*, manualul funcționează ca un instrument sau ca o componentă integrată a acesteia. Înțelegerea acestui dublu rol al manualului subliniază o concluzie de importanță practică: eficiența proceselor de predare și învățare este strâns legată de modul în care manualul este utilizat în ambele contexte.

Îndeplinirea funcțiilor menționate depinde de calitatea manualului. Pentru ca manualul să își dovedească eficiența și să devină un instrument de valoare în procesul educațional, acesta trebuie să îndeplinească anumite cerințe, cum ar fi:

- ✓ manualul trebuie să ofere conținut de înaltă calitate, bazat pe cunoștințe științifice solide;

✓ materialele incluse trebuie să acopere aspectele fundamentale ale disciplinei respective;

✓ informațiile trebuie să fie organizate și prezentate într-o manieră clară și logică, să fie în concordanță cu capacitatea de învățare a grupului țintă;

✓ dozarea rațională a detaliilor descriptive, factuale și exemplificative, este importantă pentru a nu suprasolicita elevii, dar și pentru a menține interesul și înțelegerea;

✓ densitatea ideatică a manualului trebuie să fie rațională, redundantă, menținându-se un echilibru între informația esențială și cea de control;

✓ manualul trebuie să faciliteze sinteza informațiilor și sistematizarea acestora, oferind elevilor mijloace pentru verificarea și consolidarea cunoștințelor [181, p.95].

Utilitatea mijloacelor de instruire este dată nu numai de modul în care sunt elaborate deși, aceasta constituie condiția esențială pentru eficacitatea lor, ci și de modul în care sunt utilizate de către profesor. Ele reprezintă auxiliare utile ale procesului de predare-învățare, în desfășurarea lecțiilor [Ibidem, p.95].

Manualul tipărit a constituit, timp îndelungat, principalul reper al activității didactice. Totuși, în contextul transformărilor digitale din educație, se conturează necesitatea unei examinări atente a manualului digital, ca expresie a noilor paradigme pedagogice și a diversificării mijloacelor de învățământ.

2.2. Manualul digital ca mijloc modern de învățământ

Omniprezența tehnologiei digitale schimbă în întregime datele problemei în ceea ce privește educația și rolul profesorilor [186, p.103]. Elevul zilelor noastre s-a schimbat radical. El nu mai este persoana căreia sistemul nostru de învățământ a fost pregătit să-i predea. Profesorii sunt cei care trebuie să facă eforturi pentru a se adapta cerințelor acestor noi categorii de elevi, găsind noi strategii didactice care să le capteze acestora interesul [179, p.1].

În metodele tradiționale de predare, informațiile sunt adesea prezentate într-un mod static, prin intermediul manualelor școlare tipărite și al predării expositive în clasă. Elevii sunt, de obicei, pasivi în procesul de învățare, primind informații și urmând indicațiile profesorului. Interacțiunea și participarea activă sunt astfel, limitate. Instruirea directă, în care profesorii sunt obișnuiți să țină prelegeri, să vorbească și să explice, iar elevii să asculte, să ia notițe, să citească textul și să memoreze, devine din păcate, din ce în ce mai inefficientă [180, p.18].

Confruntându-se mai mereu cu presiunea performanței academice și a obținerii de rezultate bune la examene, deziderate care pot avea un impact asupra stresului și sănătății emoționale, elevii de astăzi vor altceva:

- doresc să-și urmeze pasiunile și interesele;
- își propun să creeze utilizând „*uneltele*” timpului lor;
- nu mai acceptă să li se mai țină prelegeri;
- caută respect și încredere din partea celor din jur, vor ca opiniile lor să fie valorizate, să conteze;
- preferă să lucreze alături de colegii lor în grupuri de lucru la diferite proiecte;
- vor să fie implicați în luarea deciziilor și să-și gestioneze propriile acțiuni;
- pun preț pe conectarea cu colegii lor pentru a exprima și împărtăși opinii atât în sala de clasă, cât și în afara ei;
- își doresc să colaboreze între ei și să intre în competiție unii cu alții;
- aspiră la o educație care să fie reală, nu doar relevantă [180, p.14].

În acest context, adaptarea învățământului la nevoile și preferințele „*nativilor digitali*”, este esențială, iar o soluție eligibilă este digitalizarea procesului educațional. Digitalizarea se referă la transformarea informației într-un format digital [206, p.30]. Aceasta presupune conversia informațiilor (cărți, imagini etc.) dintr-un format fizic sau analogic într-un format care poate fi stocat, procesat și accesat electronic, de obicei pe computere sau alte dispozitive digitale.

Un manual digital este o versiune electronică a unui manual tradițional, care poate fi accesată de pe dispozitive digitale, cum ar fi: calculatoare, tablete sau telefoane mobile. Utilizat în educație în diverse contexte, manualul digital extinde posibilitățile de învățare ale elevului deoarece include, de regulă, suficiente resurse multimedia (instrumente de control și navigare, animații, secvențe video, imagini, exerciții interactive, jocuri educaționale) care captează atenția educabilului, facilitează achiziția de noi cunoștințe și formarea de noi competențe.

Privind lucrurile într-un context mai larg, „*manualul digital reprezintă un ansamblu de resurse educaționale pentru predare, învățare și evaluare, combinate într-o entitate digitală complexă ce abordează conținuturile științifice ale unei discipline*” [36]. Acesta influențează metoda de predare și stilul de lucru al profesorului, întrucât funcțiile interactive ale manualului permit adaptarea procesului educațional și achiziția independentă a cunoștințelor de către elevi [40].

Din perspectivă tehnică, manualul digital este un produs software autonom, distinct de platformele e-Learning, care poate fi utilizat atât online [65, 86, 87, 88, 89], cât și offline, pe diverse device-uri, indiferent de sistemul de operare instalat. Manualul digital constituie o abordare inovatoare în integrarea tehnologiei informației și comunicațiilor în procesul de predare-învățare-evaluare, depășind simplele formate PDF sau HTML statice ale manualului tipărit [223, p.39].

Definit ca o expunere sistematică a unei discipline sau a unui modul în format digital, în concordanță cu curriculumul, manualul digital reprezintă una dintre cele mai importante resurse educaționale electronice. Este considerat totodată un software educațional care oferă atât prezentarea de informații noi și complementare manualelor tipărite, cât și posibilitatea instruirii individuale, personalizate, precum și testarea cunoștințelor și abilităților celui instruit [35].

Câteva dintre avantajele utilizării manualului digital sunt: *accesibilitate, interactivitate, sustenabilitate* etc.

Accesibilitatea este unul dintre avantajele principale ale manualului digital. Elevii pot accesa manualul oricând și oriunde, atât pe computer, cât și pe dispozitive mobile, ceea ce poate face învățarea comodă și atractivă. Pentru a fi competitivi în această eră, elevii și cadrele didactice trebuie să fie capabili să folosească eficient instrumente digitale (computerele, dispozitivele mobile și Internetul), să aibă cunoștințe de bază despre hardware și software, precum și abilități de comunicare și colaborare online.

Un alt avantaj al manualului digital este *interactivitatea*. Conținutul multimedia, cum ar fi: imagini, linkuri către alte surse de informare, videoclipuri sau jocuri interactive, pot ajuta la înțelegerea mai ușoară a materiei și la motivarea elevilor. Elevii au posibilitatea de a rezolva exerciții într-un mod interactiv și de a da teste obținând o notă instantaneu, la finalizare, toate acestea contribuind la o învățare mai eficientă.

Pentru realizarea unui demers didactic interactiv, este necesar ca un profesor dedicat să își valorifice spiritul creativ și să se adapteze la conținuturile, uneori rigide, dictate de programa școlară [23].

Motivația are un rol deosebit în determinarea performanței individuale și în atingerea obiectivelor. Persoanele motivate sunt mai dispuse să investească efort și timp în activități care le conduc către scopurile propuse. Motivația implică valorile, gândurile, comportamentul și emoțiile elevilor și a fost etichetată drept „*motorul învățării*” pentru că învățarea nu are loc fără ea. Lipsa motivației contribuie semnificativ la ratele scăzute de retenție, observate la orele de curs. În plus, motivația, procesul de învățare și succesul academic sunt strâns legate între ele [93, p.105]. Utilizarea metodelor interactive într-un mod creativ transformă procesul didactic într-unul mai interesant pentru elevi, iar nevoia de a înțelege și de a rezolva probleme reale îi motivează să învețe [21]. În acest sens, interactivitatea manualului digital potențează aceste metode, oferind un mediu modern și dinamic, care stimulează implicarea activă a elevilor și le facilitează aplicarea cunoștințelor în contexte practice. Pe baza principiilor neuroștiințelor și a psihologiei cognitive, Tony Buzan, autor și consultant educațional, susține că imaginile au un rol crucial în învățare. Creierul uman prelucrează în mare măsură informațiile sub formă de imagini

și, prin urmare, imaginile ar trebui să fie utilizate mai mult pentru a accelera procesul de învățare. De asemenea, culorile au un impact semnificativ asupra retenției informațiilor, deoarece creierul procesează în mod constant imagini colorate (mediul care ne înconjoară este plin de culoare), așa că este firesc ca imaginile alb-negru să nu capteze interesul sau să fie mai puțin atractive [25, p.384]. Prin urmare, cu argumentele de mai sus, susținem concentrarea pe particularitățile elevului și analiza acestora, astfel încât manualul să fie construit pe elemente care îl atrag pe elev și îl încurajează să-l utilizeze. Manualul digital înglobează aceste elemente.

Un manual digital poate fi *actualizat* ușor de către autor, astfel încât să conțină mereu informații recente. Totodată, manualul digital este mai eficient din punct de vedere al costurilor și al *sustenabilității*. Reducerea consumului de hârtie și al resurselor necesare pentru producția și distribuția manualelor tipărite contribuie la protejarea mediului [110].

Posibilitatea adaptării conținutului educațional în funcție de nevoile individuale și nivelul de cunoștințe ale utilizatorului (*personalizarea*) este un alt avantaj al manualului digital care oferă astfel, o experiență de învățare mai eficientă.

Desigur, există și unele dezavantaje asociate utilizării manualelor digitale, cum ar fi: *difficultate în navigare, accesibilitate scăzută pentru unii utilizatori, tehnostresul, lipsa tangibilității etc.*

Utilizarea manualului digital necesită acces la tehnologie și uneori la internet, ceea ce poate fi o problemă pentru unii elevi, cum ar fi cei cu dizabilități sau unii elevi din mediul rural. Trebuie luată în considerare și posibilitatea apariției unor probleme tehnice care pot împiedica accesul la manualul digital. Dacă nu este asigurat un acces egal la tehnologie, unii elevi pot fi dezavantajați, ceea ce poate duce la o amplificare a inegalității sociale [107].

Se observă o diversificare a grupurilor de utilizatori care pot întâmpina dificultăți în ceea ce privește utilizarea tehnologiei și a instrumentelor de comunicare (persoane cu dizabilități senzoriale și/sau de mobilitate, cognitive, de limbaj sau dificultăți de învățare), iar aceasta a condus la apariția conceptului de *e-incluziune*. Conform ultimelor inițiative ale organismelor internaționale, conceptul de *e-incluziune* se referă la toate acțiunile necesare pentru a crea o societate informațională inclusivă, adică o societate în care toți oamenii au acces și participă activ la resursele și oportunitățile digitale. Obiectivul principal este ca fiecare persoană, indiferent de circumstanțele personale sau sociale defavorabile, să se integreze în societatea informațională [81, p.464]. Tehnologiile informatice pot înlocui în mod direct sau indirect funcțiile deficitare ale elevilor cu dizabilități sau alte tulburări care afectează procesul învățării. Cu alte cuvinte, tehnologiile informatice, în special calculatorul, sunt folosite ca „*proteze*” care

permit o transformare a unui canal senzorial sau motric afectat într-unul bine controlat [81, p.465].

Utilizatorii pot manifesta atât o atitudine favorabilă față de folosirea manualului digital, cât și una critică sau precaută, generată de prezența *tehnostresului* (*technostress*) - stresul cauzat de utilizarea tehnologiei [222]. Acest stres poate fi cauzat de o serie de factori, cum ar fi dificultatea în a utiliza tehnologia, problemele de compatibilitate sau problemele de securitate cibernetică. În același timp, beneficiarii arată curiozitate și deschidere față de viitoarele oportunități legate de evoluția manualelor digitale [130].

În contextul învățării prin intermediul manualelor digitale, este important să se ia în considerare și riscul ca elevii să devină *dependenți digital*. Utilizarea excesivă a dispozitivelor digitale (computere, smartphone-uri etc.) și activitățile asociate acestora (jocuri, rețele sociale) pot duce la *dependență digitală* [44]. Dependența digitală este un concept general care include mai multe componente, cum ar fi: dependența de internet, dependența de jocuri și dependența de rețelele sociale sau de alte medii digitale. În luna iulie 2024, numărul utilizatorilor de internet la nivel global a ajuns la 5,45 miliarde, reprezentând 67,1% din populația lumii, iar 5,17 miliarde de persoane, adică 63,7% din populația globală, foloseau rețelele sociale. Timpul petrecut zilnic pe rețelele sociale de către utilizatorii de internet din întreaga lume este în anul 2024 în medie, de 143 de minute (2,38 ore) [204]. În ultimele două decenii s-a constatat o creștere a dependenței digitale, care s-a accentuat semnificativ în timpul pandemiei de COVID-19 [148]. Este important de remarcat că dependența digitală nu implică neapărat utilizarea Internetului, adică doar dependența de activități online, ci și dependența de activități offline, cum ar fi jocurile offline, de exemplu [5].

Rezultatele unor studii anterioare demonstrează că dependența digitală cauzează probleme semnificative în plan emoțional, cognitiv și comportamental, cu implicații pe termen lung asupra calității vieții [59].

Lipsa *tangibilității* poate fi percepută de unii un dezavantaj al manualului digital: manualele tipărite pot fi răsfoite, ușor manevrate și transportate, în timp ce manualele digitale nu oferă aceleași experiențe tactile, necesită un dispozitiv electronic pentru folosire și chiar o conexiune la internet [110].

Având în vedere că, în unele definiții, *manualul digital* este descris ca o versiune electronică a manualului tipărit, de regulă statică (PDF, eBook sau alte formate similare), fără funcționalități interactive, în această lucrare se va utiliza și termenul - *manual digital interactiv*, pentru a evidenția interactivitatea ca trăsătură definitorie a manualului digital considerat variabilă

independentă. Acesta integrează elemente dinamice, interactive care implică activ utilizatorul și stimulează învățarea activă.

2.3. Soluții software pentru generarea manualelor digitale

Manualele digitale reprezintă o abordare modernă în ceea ce privește învățarea, transformând modul în care accesăm, utilizăm și distribuim informațiile. Conținutul acestora combină texte, imagini, videoclipuri, animații și alte elemente multimedia pentru crearea unei experiențe de învățare interactivă și captivantă. Manualele sunt create astfel încât să poată fi accesate de pe diverse dispozitive, cum ar fi computere, tablete și telefoane mobile, și oferă posibilități de interacțiune, personalizare și adaptabilitate la nevoile și ritmul de învățare ale fiecărui utilizator.

Crearea manualelor digitale implică parcurgerea mai multor etape [106], și anume:

- **Planificarea și organizarea conținutului:** primul pas în crearea unui manual digital este planificarea și organizarea conținutului. Aceasta implică stabilirea obiectivelor de învățare, identificarea unui conținut relevant și structurarea acestuia într-un mod logic și coerent. Este important să se stabilească o structură coerentă a conținutului, astfel încât utilizatorii să poată naviga ușor și să găsească informațiile de care au nevoie.

- **Crearea unui design interactiv.** Designul interactiv este o caracteristică cheie a manualelor digitale și presupune integrarea de elemente multimedia (imagini, videoclipuri, sunete) și crearea de elemente interactive: simulări, animații și alte elemente care implică activ utilizatorul. Designul trebuie să fie intuitiv și ușor de utilizat, astfel încât utilizatorii să poată interacționa cu conținutul într-un mod eficient și plăcut. Designul interactiv se realizează prin utilizarea de software specializat.

- **Testarea și optimizarea** sunt etape critice în procesul de creare a manualelor digitale interactive. Este important să se testeze manualul cu utilizatori reali pentru a identifica eventualele probleme de funcționalitate, design sau conținut. Pe baza feedback-ului primit, manualul poate fi optimizat și ajustat.

- **Distribuția și accesibilitatea:** după ce manualul este finalizat, acesta poate fi distribuit utilizatorilor în diferite moduri, cum ar fi prin platforme de învățare online, site-uri web, sub formă de fișiere executabile, arhive etc. Este important să ne asigurăm că manualul digital este accesibil tuturor utilizatorilor, inclusiv celor cu nevoi speciale, prin implementarea de funcționalități de accesibilitate, cum ar fi opțiuni de mărire a textului, descrieri alternative pentru imagini etc.

Există numeroase programe și instrumente specializate disponibile pentru crearea de manuale digitale interactive. Printre cele mai populare se numără FLIP PDF, iBooks Author, H5P, Adobe Captivate, LIVRESQ, FlowPaper, Embarcadero RAD Studio, MDIR Constructor, platforme ca: Yumpu.com, ISSUU, Articulate Storyline, BookWidgets.com și altele. Aceste instrumente oferă funcționalități avansate de interactivitate, design și publicare, facilitând procesul de creare al manualelor digitale interactive.

ISSUU [121] este o platformă care permite utilizatorilor să încarce, să îmbunătățească și să distribuie conținut în format digital, cum ar fi reviste, ziare, cataloage, cărți, broșuri și alte tipuri de publicații.

Utilizatorii pot încărca pe platformă documente proprii (gratuit – maxim 5 documente, maxim 50 de pagini, maxim 50 MB) cărora le pot adăuga videoclipuri, linkuri către alte documente web (Fig. 2.2) și, în final, aceste documente pot fi publicate (partajate) în internet, după publicare fiind generat un link către materialul publicat. Autorul poate, după publicare, să descarce propriul material și să-l utilizeze offline. ISSUU este folosit în special de editorii de conținut, creatorii de reviste, agențiile de publicitate etc. pentru a-și promova și distribui materialele digitale în internet, dar poate fi utilizat și în educație. Este o unealtă utilă pentru cei care doresc să creeze și să distribuie conținut digital de calitate, să îl facă accesibil online.

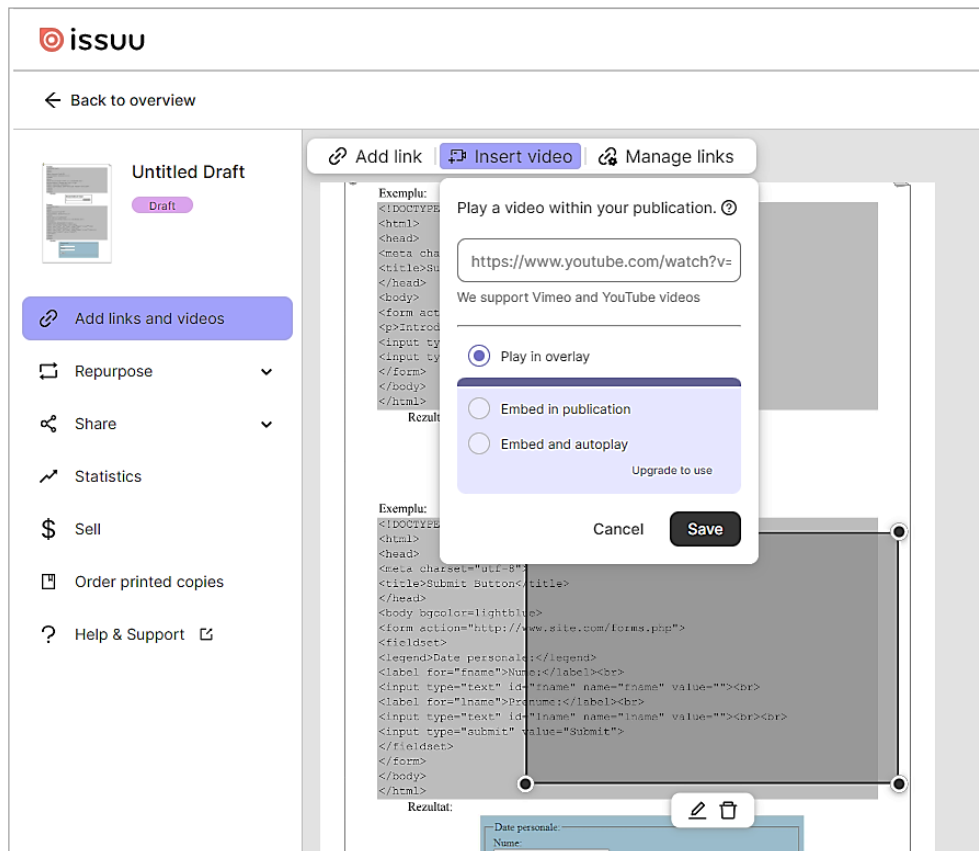


Fig. 2.2. Utilizarea platformei ISSUU

FlowPaper [77] este o platformă de publicare digitală care permite utilizatorilor să convertească conținutul lor (manuale, reviste sau broșuri) într-un format interactiv, ușor de citit și de partajat online. Acesta este disponibil ca o aplicație desktop și ca o soluție de tip „cloud”. Platforma utilizează tehnologia HTML5 și permite utilizatorilor să creeze publicații digitale atractive, cu o varietate de funcții interactive, cum ar fi zoom-ul, flip-ul paginilor, evidențierea textului, note și multe altele.

Cu FlowPaper, utilizatorii pot personaliza aspectul publicațiilor lor, cu opțiuni de branding, teme și șabloane de culori diferite. Platforma oferă, de asemenea, opțiuni de integrare în alte platforme, cum ar fi WordPress, Drupal și Joomla. Una dintre cele mai importante caracteristici ale FlowPaper este că platforma este compatibilă cu o varietate de dispozitive, inclusiv desktop-uri, laptop-uri, tablete și telefoane mobile. Acest lucru permite utilizatorilor să creeze publicații digitale care pot fi accesate și citite de pe orice dispozitiv, fără a fi necesar să se instaleze o aplicație suplimentară.

LIVRESQ [142] este un editor de conținut educațional care poate fi găsit la adresa <https://livresq.com/ro/>. Cu ajutorul acestuia se pot crea materiale educative interactive. Totul se realizează online, nu trebuie nimic descărcat sau instalat. Utilizatorii care doresc să realizeze materiale educaționale tip lecții interactive sau cursuri își fac un cont după care pot folosi resursele editorului gratuit, iar pentru mai mult de 5 materiale, cu plată (abonament). Materialul creat poate fi inclus într-un site online sau poate fi utilizat offline, exportat într-un pachet HTML5.

Sucesiunea pașilor parcurși pentru crearea unui material interactiv este următoarea:

- după logare se creează un director (folder) nou în *Organizator* (*Creare un nou → Proiect*) căruia i se va atribui un nume. În interiorul acestui *folder* (*Proiect*) se vor crea *Secțiuni* (*Lecții*).

- în fiecare *Secțiune* se pot adăuga diferite elemente de structură (rânduri cu 1, 2, 3 celule), care pot conține: text, imagine, sunet, clip video, galerie, attachment (fișier atașat) etc., folosind tehnica „drag-and-drop”. Astfel, se obțin lecții interactive, create online și salvate automat (Fig. 2.3).

- materialul creat poate fi vizualizat online, dar și exportat ca un pachet HTML, sub formă de arhivă (*Export → Download exported package*). Pachetul salvat, cu extensia **.zip**, trebuie dezarhivat, iar apoi conținutul poate fi vizualizat efectuând dublu-click pe fișierul *index.html*.

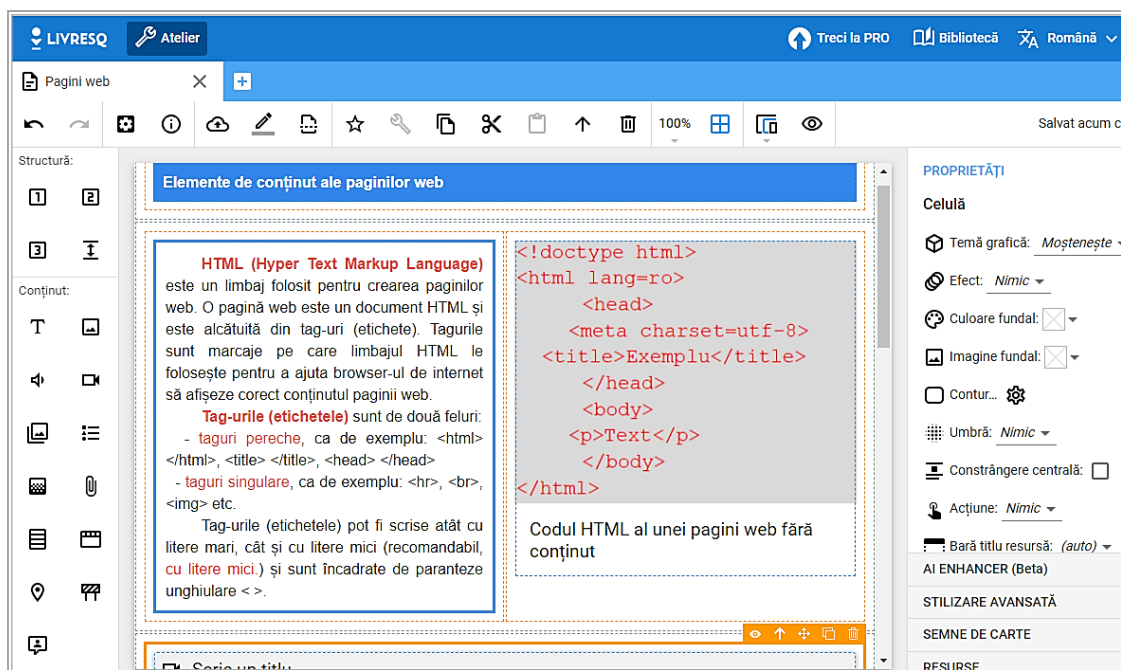


Fig. 2.3. Interfața editorului de conținut LIVRESQ

Flip PDF [76] este un software care permite conversia documentelor PDF în materiale digitale interactive, cunoscute și sub numele de **flipbooks** (Fig. 2.4).

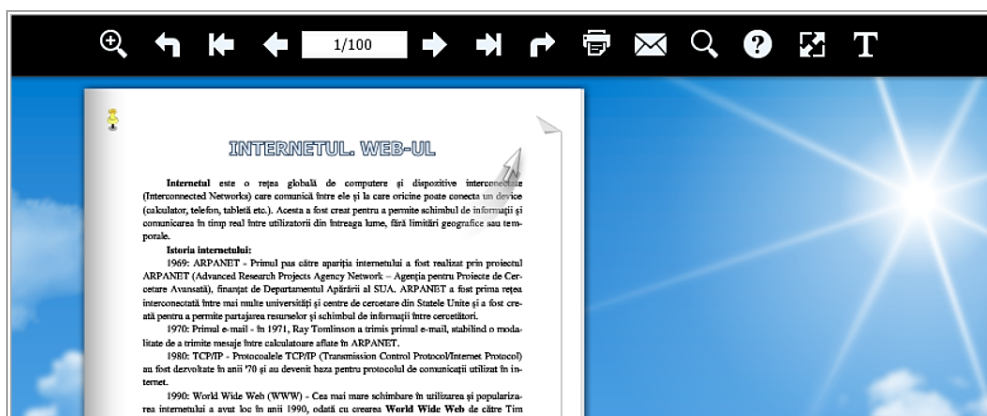


Fig. 2.4. Manual digital creat cu Flip PDF

Acest program care poate fi descărcat de pe site-ul <https://www.flipbuilder.com/> și instalat pe calculator, transformă offline documentele PDF statice într-un format care imită aspectul unei cărți fizice, permițând utilizatorilor să „răsfoiască” paginile virtuale ale documentului. Programul oferă o serie de caracteristici și funcționalități ce permit crearea de cărți interactive și atractive. Printre acestea se numără:

- efect de răsucire (răsfoire) a paginilor, oferind senzația de citire a unei cărți tipărite.

Acest efect adaugă o notă de realism și interactivitate flipbookurilor create;

- personalizare și design: utilizatorii pot personaliza aspectul flipbook-urilor prin adăugarea de coperte personalizate, fundaluri, culori și teme. Pot alege, de asemenea, diferite stiluri de paginare și aspecte grafice pentru a se potrivi cu conținutul și nevoile lor;
- interactivitate: Flip PDF permite integrarea de elemente interactive în carte, cum ar fi butoane, link-uri, imagini, sunete, videoclipuri, un asistent etc., mai ales în versiunea profesională (**pro**);
- funcții de căutare ce facilitează găsirea rapidă a conținutului în interiorul cărții. Utilizatorii pot adăuga, de asemenea, note și adnotări pentru marcarea paginilor sau informațiilor importante;
- distribuire și partajare: exportul cărții interactive rezultate se face în diferite formate, cum ar fi HTML5, Flash, EXE, ZIP și altele. Acest lucru facilitează partajarea și distribuirea flipbook-urilor prin intermediul diferitelor platforme, inclusiv site-uri web, e-mailuri, CD-uri/DVD-uri sau dispozitive de stocare (Fig. 2.5).

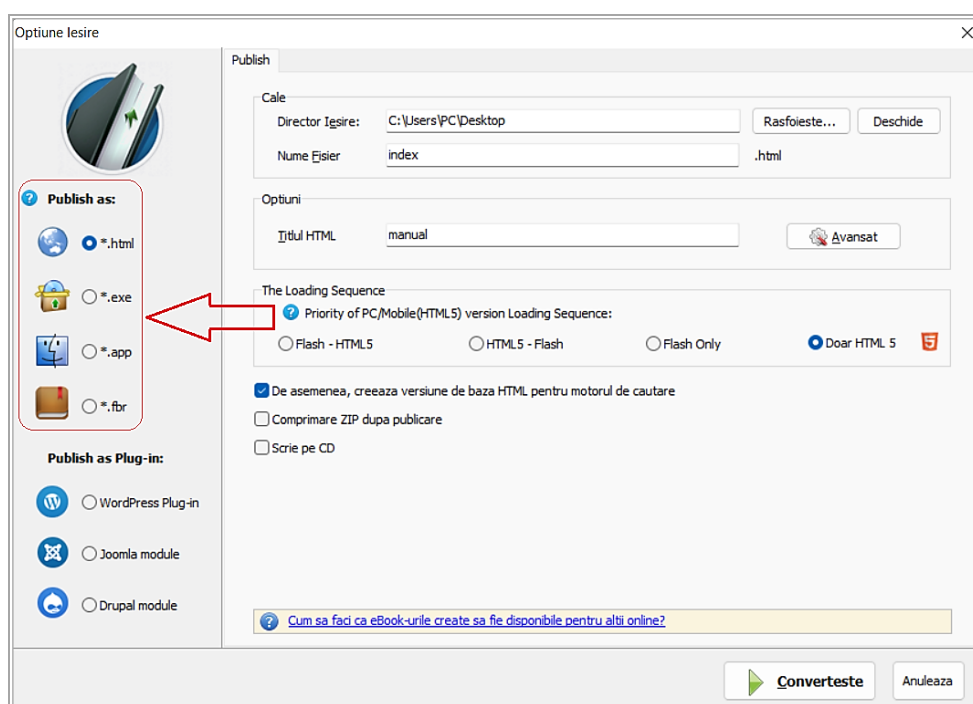


Fig. 2.5. Opțiuni de salvare/publicare a manualului digital

Flip PDF este utilizat pentru crearea de cărți interactive, broșuri, reviste, albume foto și alte tipuri de publicații digitale. Acesta oferă o modalitate simplă și eficientă de a transforma documentele PDF într-un format interactiv, îmbunătățind astfel experiența de lectură și prezentare a conținutului. Pentru a beneficia de toate caracteristicile și funcționalitățile programului, trebuie plătită o licență de utilizare.

Yumpu.com [228] este o platformă online ce oferă utilizatorilor posibilitatea de a crea, publica și distribui manuale, reviste digitale, broșuri, cataloage și alte tipuri de publicații online. Platforma a fost lansată în 2010 și s-a bucurat de o creștere constantă a popularității de-a lungul anilor. Platforma este o soluție excelentă pentru cei care doresc să publice materiale educative (și nu numai) într-un format digital, ușor de distribuit și accesat de către un anume public țintă. Utilizatorii pot încărca fișiere PDF și pot folosi apoi instrumentele de editare ale platformei pentru a crea o publicație online interactivă și atractivă (Fig. 2.6.).

Una dintre caracteristicile cheie ale Yumpu.com este tehnologia de tip *Flipbook*, care permite utilizatorilor să creeze publicații digitale cu o interfață de utilizare similară cu cea a unei cărți sau reviste tipărite. Această funcție face ca publicațiile să fie ușor de navigat și atractiv de explorat de către cititori. Utilizatorii pot crea interactivitate suplimentară prin adăugarea de videoclipuri, link-uri și alte elemente multimedia. De asemenea, Yumpu.com oferă și instrumente de analiză a traficului, astfel încât utilizatorii pot monitoriza numărul de vizitatori ai publicației lor și modul în care aceștia interacționează cu conținutul.

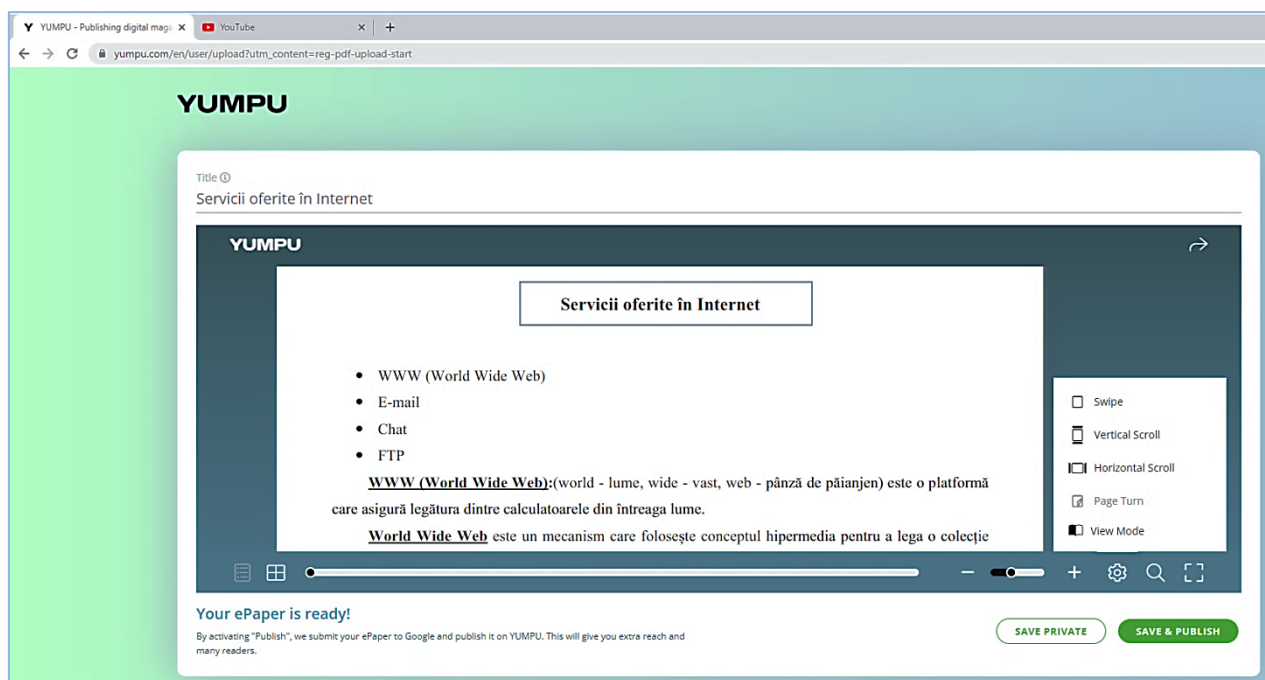


Fig. 2.6. Platforma www.yumpu.com

Aceste informații sunt relevante pentru dezvoltarea unei strategii de promovare a publicației respective.

O altă caracteristică importantă a Yumpu.com este flexibilitatea și ușurința cu care utilizatorii își pot distribui publicațiile. Acestea pot fi încorporate direct în site-uri web, bloguri

sau rețele sociale, sau pot fi distribuite prin intermediul e-mailului sau altor canale de comunicare.

Cu instrumentele lor de editare, tehnologia Flipbook și analiza traficului, Yumpu.com oferă tot ce este necesar pentru a crea și distribui publicații digitale de succes.

Articulate Storyline [9] este o platformă de creare de conținut e-learning, care permite profesorilor să creeze materiale interactive. Platforma are o interfață intuitivă pentru crearea de lecții, prezentări și simulări, fără a fi necesară o experiență deosebită în programare. Aceasta oferă o gamă largă de instrumente pentru crearea de manuale interactive, diferite tipuri de teste și activități, și multe altele.

Unul dintre cele mai importante avantaje ale Articulate Storyline este flexibilitatea și posibilitatea de a personaliza designul materialelor. Platforma este compatibilă cu o varietate de formate de fișiere, inclusiv HTML5, Flash, SCORM, Tin Can API și altele, și poate fi integrată cu diverse sisteme de management al învățării.

De asemenea, Articulate Storyline oferă un set puternic de funcții de urmărire și raportare, care permit designerilor să urmărească progresul elevilor, să genereze rapoarte personalizate și să măsoare impactul cursurilor în ceea ce privește îndeplinirea obiectivelor de învățare propuse. Cu Articulate Storyline, educatorii pot crea materiale digitale de înaltă calitate, care provoacă cursanții să se implice în activitatea educațională și îi ajută să-și atingă obiectivele propuse. Platforma este ideală pentru companiile care doresc să ofere instruire într-un mod eficient, dar și pentru instituțiile de învățământ care doresc să ofere o experiență interactivă și personalizată educabililor.

BookWidgets [19] este o platformă educațională inovatoare care permite profesorilor să creeze activități dinamice și participative pentru elevii lor. Platforma oferă o gamă largă de widget-uri (elemente de interfață grafică – butoane, ferestre de dialog, bare, meniuri etc.) personalizabile, inclusiv teste, jocuri și simulări, care pot fi integrate în orice mediu de învățare online (Fig. 2.7). Unul dintre cele mai mari avantaje ale *BookWidgets* este ușurința de utilizare. Platforma este concepută să fie intuitivă și simplă, chiar și pentru profesorii care au puțină sau deloc experiență în tehnologie. Profesorii pot crea și personaliza rapid widget-uri prin tehnica „drag-and-drop” (adăugarea de imagini, videoclipuri și fișiere audio și ajustarea setărilor pentru a se potrivi nevoilor lor specifice).

BookWidgets oferă, de asemenea, o bibliotecă vastă de widget-uri preconstruite pe care profesorii le pot utiliza ca punct de pornire sau le pot modifica pentru a se potrivi proiectelor lor de învățare. Biblioteca include mai mult de 40 de widget-uri interactive, acoperind o gamă de subiecte și stiluri de învățare, cum ar fi exerciții de potrivire, puzzle-uri, cronologii și hărți

mentale. Flexibilitatea este un alt avantaj al *BookWidgets*. Platforma se integrează perfect cu o varietate de sisteme de management al învățării, inclusiv *Google Classroom*, *Canvas* și *Schoology*, făcând ușor integrarea widget-urilor interactive în planurile de lecții. Widget-urile pot fi accesate și de pe orice dispozitiv, inclusiv tablete și smartphone-uri, facilitând completarea sarcinilor și activităților de către elevi chiar și în afara clasei.

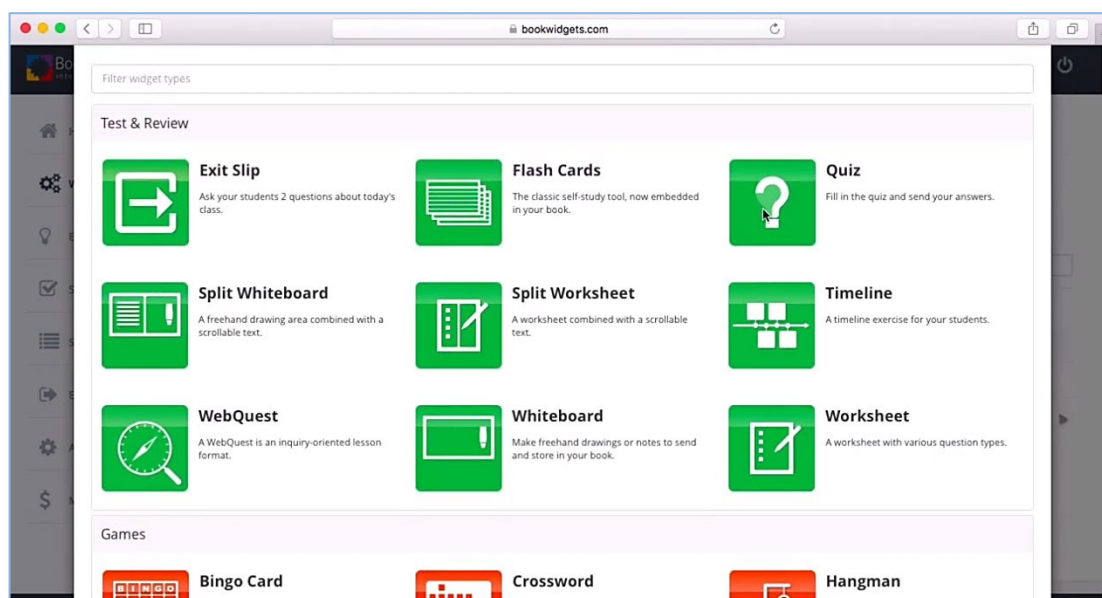


Fig. 2.7. Platforma www.bookwidgets.com

Una dintre cele mai interesante caracteristici ale *BookWidgets* este capacitatea sa de a oferi feedback imediat elevilor. Profesorii pot configura widget-urile pentru a evalua automat sarcinile și pentru a oferi feedback elevilor, eliberând timp valoros care poate fi folosit pentru alte activități educaționale. Platforma permite, de asemenea, profesorilor să urmărească progresul elevilor și să identifice domeniile în care ar putea fi necesară o pregătire suplimentară.

Embarcadero RAD Studio [66] este o suită de dezvoltare software utilizată pentru crearea de aplicații pentru mai multe platforme, cum ar fi Windows, macOS, iOS și Android. Acesta oferă o serie de instrumente de dezvoltare puternice, cum ar fi Delphi și C++ Builder, care sunt proiectate pentru a oferi dezvoltatorilor un mediu de dezvoltare integrat (IDE - Integrated Development Environment) eficient și ușor de utilizat.

Delphi este un mediu de dezvoltare software bazat pe limbajul de programare Object Pascal. Acesta a fost creat în 1995 de Borland, iar acum este dezvoltat de Embarcadero. Delphi (Fig.2.8) oferă dezvoltatorilor posibilitatea de a crea aplicații pentru multiple platforme (Windows, MacOS, iOS, Android și Linux), este cunoscut pentru viteza și performanța sa, fiind utilizat frecvent pentru dezvoltarea de aplicații de înaltă performanță.

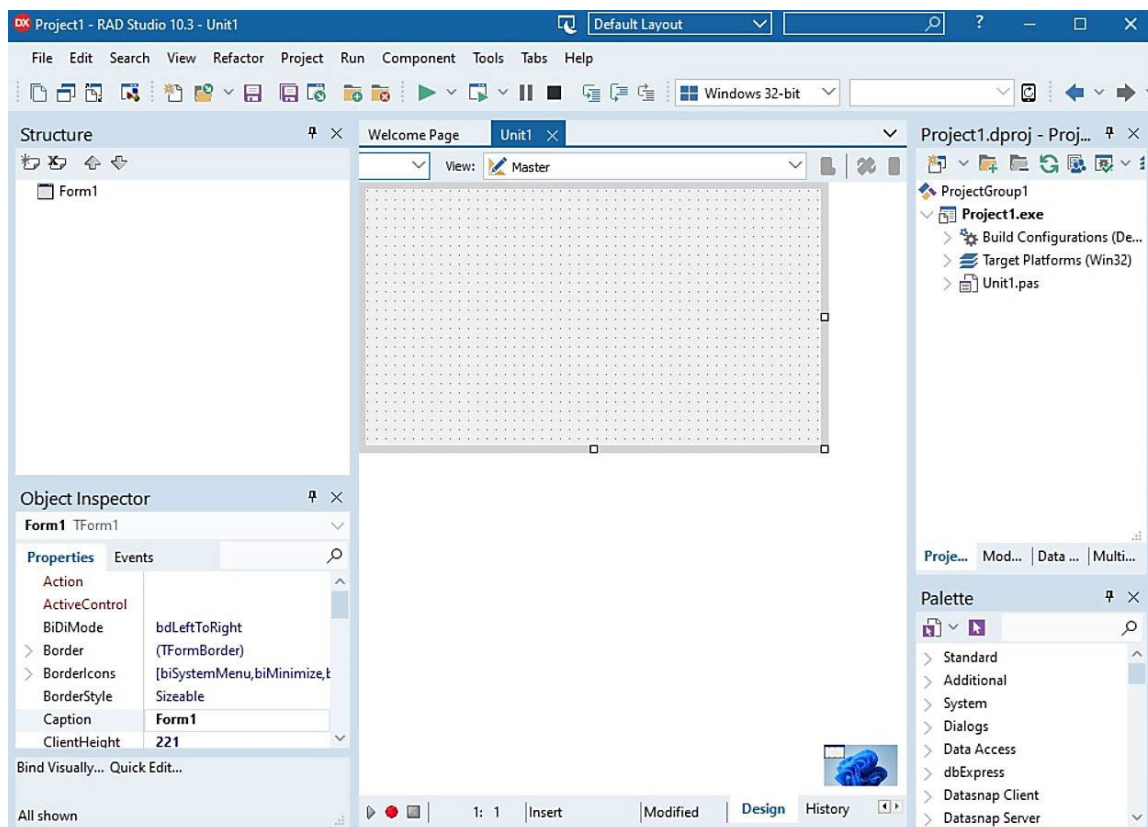


Fig. 2.8. Interfața Embarcadero Delphi 10.3

C++ Builder este un mediu de dezvoltare software bazat pe limbajul de programare C++. Acesta a fost lansat în 1997 de Borland, este în prezent dezvoltat de Embarcadero și permite crearea de aplicații Windows, inclusiv aplicații cu interfață grafică (GUI). Cu C++ Builder, putem crea o interfață interactivă a unui manual digital, care să includă elemente precum butoane, meniuri, panouri, ferestre și alte elemente grafice interactive. C++ Builder (Fig. 2.9) este utilizat frecvent pentru dezvoltarea de aplicații Windows și iOS.

Embarcadero RAD Studio oferă, de asemenea, o serie de instrumente pentru gestionarea bazelor de date, cum ar fi InterBase, Firebird și MySQL. Aceste instrumente permit dezvoltatorilor să creeze și să gestioneze baze de date și să le integreze în aplicațiile lor.

Una dintre cele mai mari avantaje ale *Embarcadero RAD Studio* este posibilitatea de a dezvolta aplicații pentru multiple platforme folosind ca bază același cod. Acest lucru reduce timpul și efortul necesare pentru a crea aplicații pentru fiecare platformă în parte și permite dezvoltatorilor să se concentreze mai mult asupra dezvoltării aplicațiilor, decât a gestionării lor.

Embarcadero RAD Studio are, de asemenea, o comunitate mare și activă de dezvoltatori care împărtășesc cunoștințele și experiența lor. Există forumuri online, tutoriale video și documentație bogată care ajută dezvoltatorii să-și îmbunătățească abilitățile și să rezolve eventualele probleme.

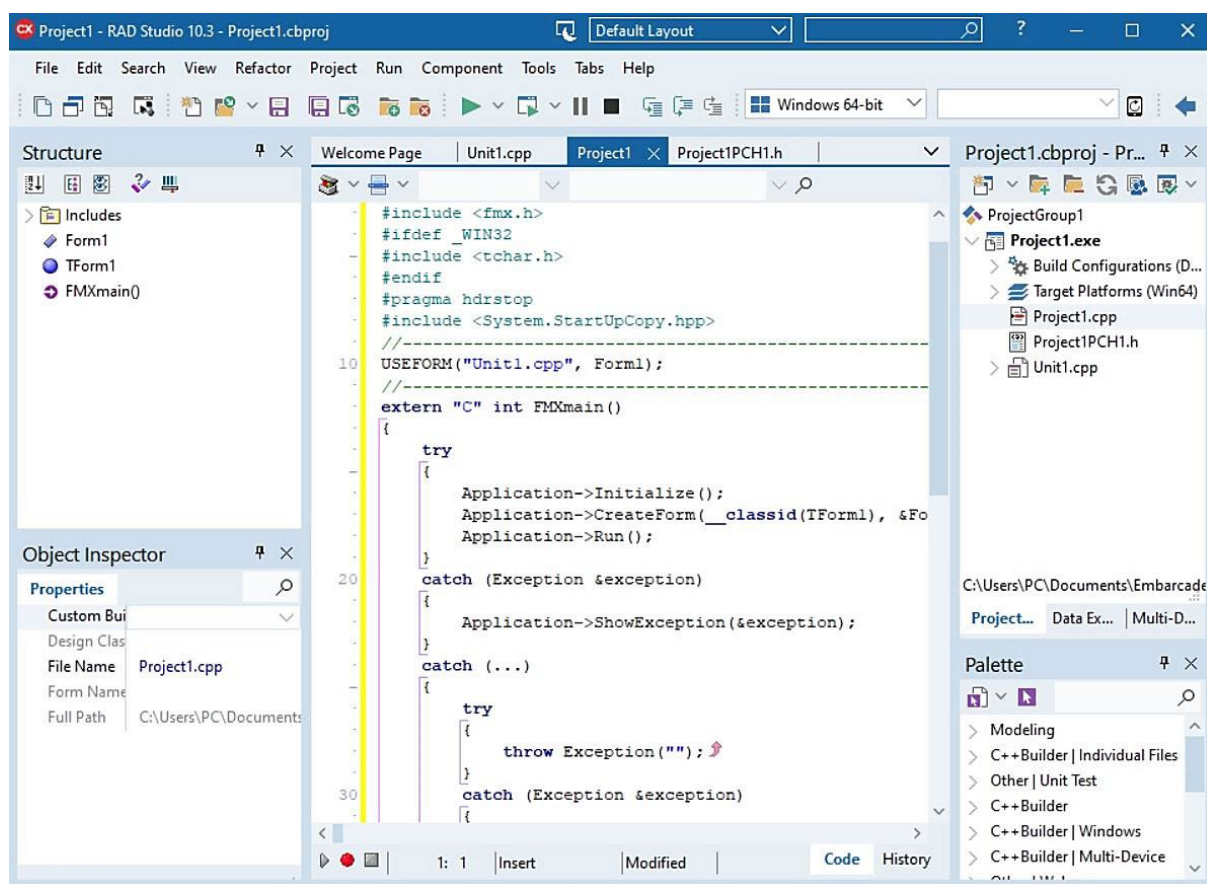


Fig. 2.9. Interfața Embarcadero C++ Builder 10.3

2.4. Studiu de caz: aplicația *MDIR Constructor* în procesul de elaborare a manualelor digitale

2.4.1. Prezentare generală

Softul educațional *MDIR Constructor* (autor Nicolae Balmuș; înregistrat de Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală din Republica Moldova, număr de înregistrare 6765, 27.11.2020) [12] este un „constructor” de manuale digitale interactive redactabile pentru majoritatea disciplinelor, este elaborat în mediul de programare Delphi FMX (FireMonkey) ver. 10.4 și include opțiuni de generare, adăugare sau eliminare a resurselor digitale de diferite tipuri [15]. Câteva dintre tipurile de resurse și extensiile acceptate sunt prezentate în Tabelul 2.1.

Programul include mai multe fișiere și foldere (Fig.2.10) și este *portabil*, nefiind necesară instalarea sa, ci doar copierea pe calculator (nu conține un fișier *Setup.exe*). Dimensiunea programului variază între 100 și 150 MB fără resurse incluse, iar după comprimare cu ajutorul unui arhivator, ajunge la aproximativ 40-50 MB. Acesta poate fi utilizat pe calculatoare cu sistem de operare Windows (cel puțin versiunea Windows 10) și cu o configurație hardware modestă.

Tabelul 2.1. Tipuri de resurse și extensiile acceptate

Tipul fișierului (Resursa)	Extensia acceptată
Audio	*.mp3; *.m4a; *.wav
Video	*.mp4; *.swf; *.wmv; *.avi; *.obj; *.fbx;
Imagine	*.bmp; *.jpeg; *.jpg; *.png; *.gim; *.gif
PowerPoint	*.ppt; *.pps; *.pptx; *.ppsx
Document	*.doc; *.docx; *.txt; *.rtf; *.pdf; *.xlsx; *.xls
Aplicații Scratch	*.sb3; *.sb2
Aplicații C++	*.cpp
Aplicații Pascal	*.pas
Aplicații Python	*.py
Fișiere executabile	*.exe
HTML CodeSource	*.htxt

Calculatoarele utilizate în cadrul experimentului pedagogic au avut următoarea configurație: procesor Intel Core i5-8500T, 16 GB memorie RAM, 256 GB SSD pentru stocare, sistem de operare Windows 11 Pro.

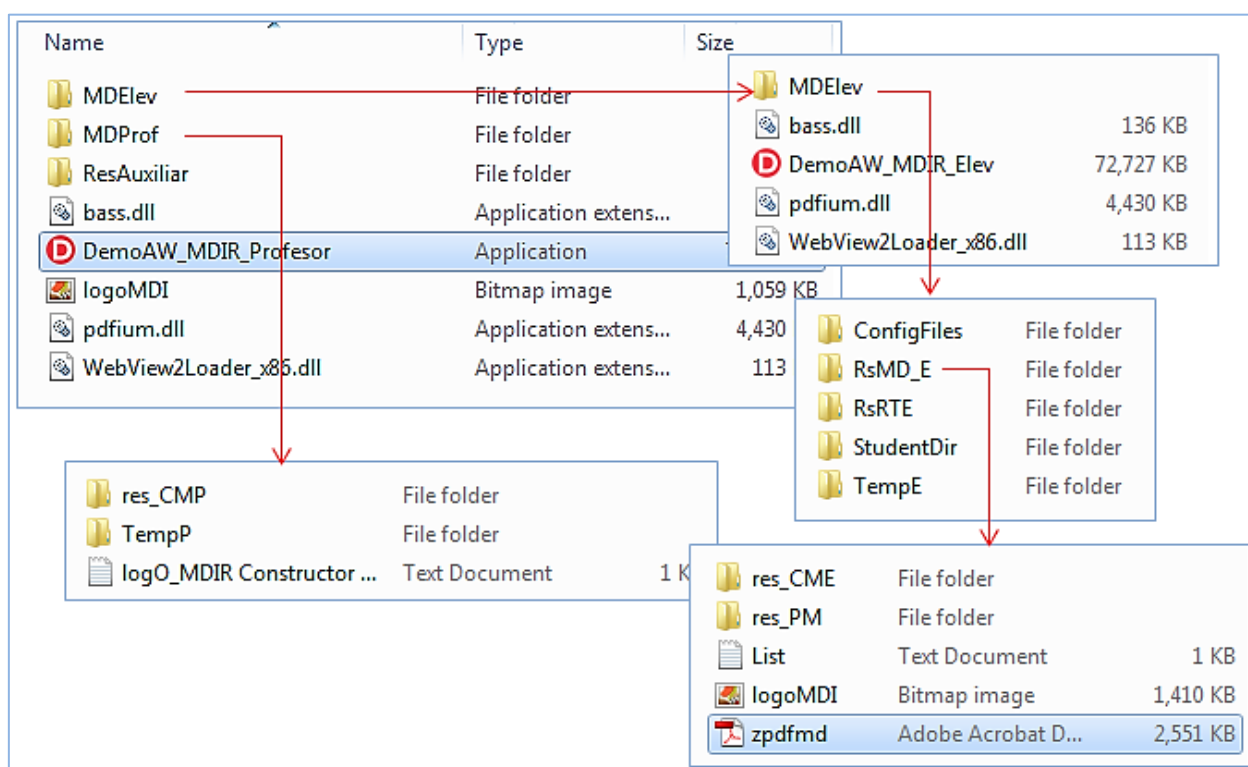


Fig. 2.10. Structura programului MDIR Constructor

Procesul de construire este unul simplu și structurat: un manual școlar disponibil în format electronic (fișierul *zpdfmd* cu extensia *.pdf) este încărcat în aplicație, care generează o versiune digitală a manualului, destinată profesorului. Ulterior, această versiune este îmbunătățită prin integrarea unor resurse suplimentare, precum teste interactive, rebusuri,

imagini, fișiere audio și video, utilizând facilitățile puse la dispoziție de program. În final, se obține *manualul digital interactiv* destinat profesorului, care include, ca parte componentă (sub forma unui folder – *MDElev*), o variantă special concepută pentru elevi (Fig. 2.10). Aceasta din urmă este extrasă din folderul *MDIR Constructor* (care reprezintă acum manualul digital destinat profesorului) și copiată pe calculatorul fiecărui elev. Manualul elevului oferă posibilități limitate de redactare. În cazul nostru, fișierul în format *.pdf „încărcat”, este un auxiliar didactic de conceput de autor [108] ce vine în ajutorul elevilor ce studiază limbajul HTML la disciplina Tehnologia informației și a comunicațiilor, la nivel liceal, profil tehnic.

Lansarea în execuție a programului se realizează prin dublu-click pe fișierul executabil *DemoAW_MDIR_Profesor* în cazul profesorului sau *DemoAW_MDIR_Elev*, în cazul elevului. La prima deschidere a aplicației destinată profesorului, este necesară introducerea unei parole furnizate de către autorul softului. Dacă parola este validă, butonul *Start* al programului devine activ, iar aplicația utilizabilă. La accesările ulterioare fereastra de autentificare nu va mai afișată (Fig. 2.11).

Fereastra de start (disponibilă după autentificare) cuprinde următoarele elemente (Fig. 2.11):

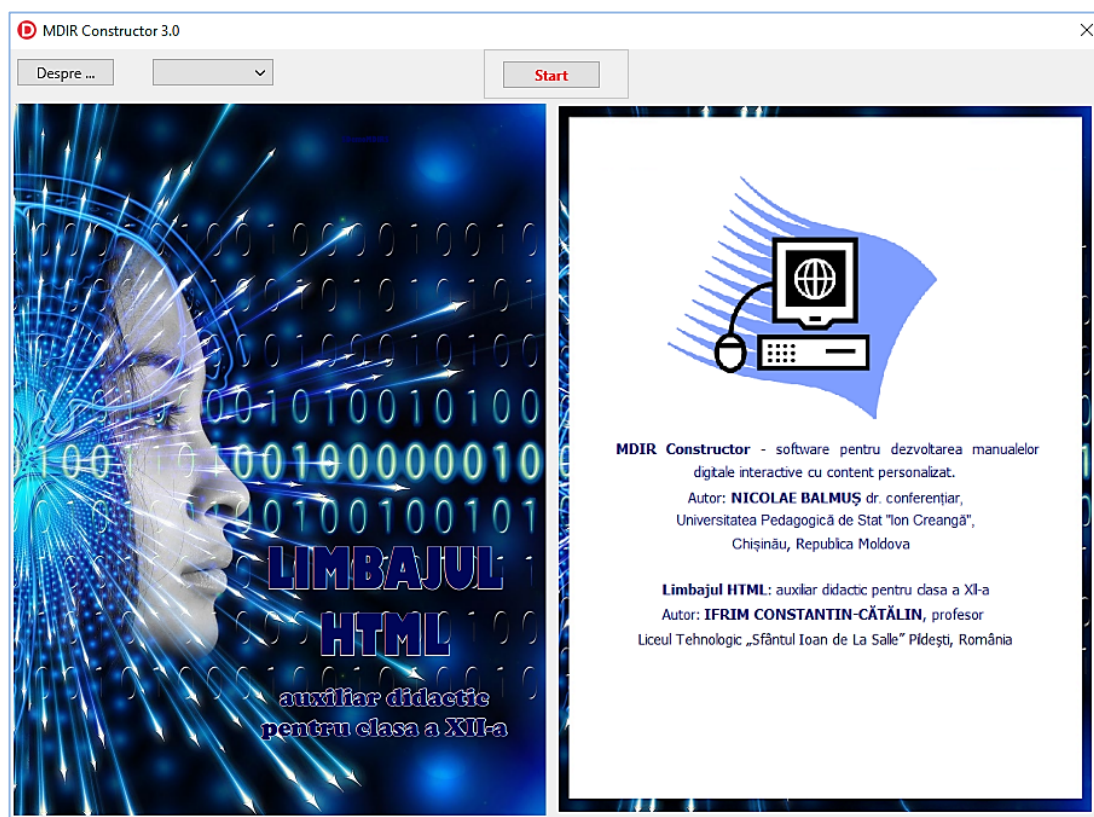


Fig. 2.11. Fereastra de start a aplicației *MDIR Constructor*

- bara de titlu formată din numele și versiunea aplicației;
- butonul *Start*, butonul *Close*;

- informații despre autor;
- două imagini: una ce reprezintă coperta manualului tipărit (situată în stânga) și o alta, situată în dreapta, ce conține informații despre autorii programului și ai manualului digital.

Imaginea din dreapta, care prezintă conținutul fișierului **logoMDI.bmp**, poate fi editată de utilizator folosind orice editor de imagine.

Manualul se deschide prin apăsarea butonului **Start**.

Figura 2.12 ilustrează fereastra aplicației, a cărei bară de meniuri (Fig. 2.13) conține următoarele elemente:

- *Content: cuprinsul manualului;*
- *Search: permite căutarea unor cuvinte cheie în paginile manualului;*
- *MDIR Tools;*
- *OnLineResources;*
- *Zona de navigare printre paginile manualului;*
- *Zona de selectare;;*
- *Zoom;*
- *Butonul Summary: contorizează resurselor adăugate;*
- *Butonul Exit: permite închiderea aplicației.*

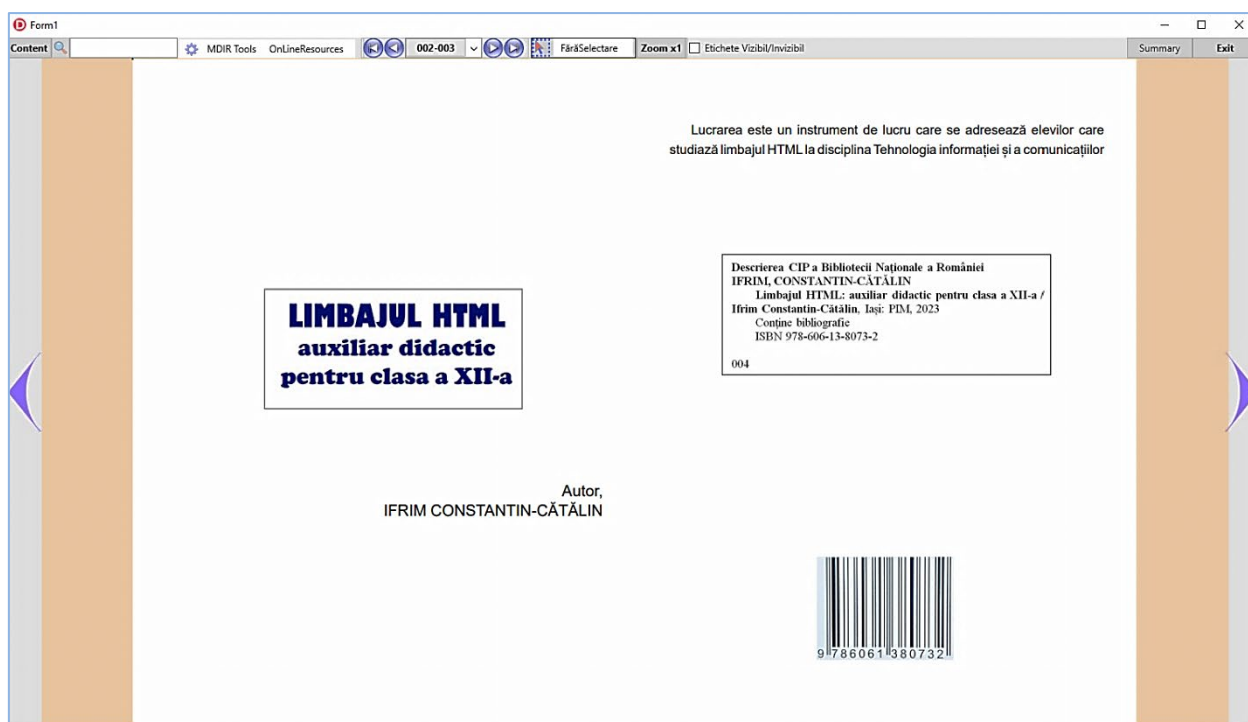


Fig. 2.12. Fereastra aplicației *MDIR Constructor*



Fig. 2.13. Bara de meniuri a aplicației *MDIR Constructor*

Cel mai important dintre meniuri este **MDIR Tools** (unelte *MDIR Constructor*) care este alcătuit din următoarele **submeniuri** (Fig. 2.14):

- *Constructori de resurse*;
- *PDF*;
- *Manager de resurse*;
- *Settings*.

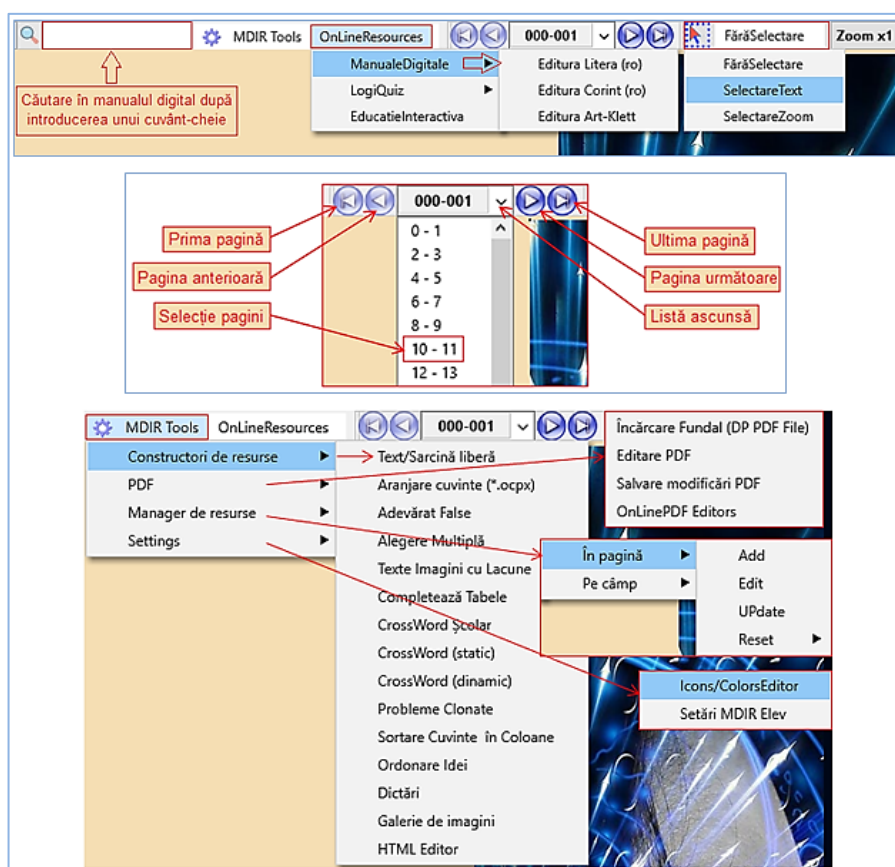


Fig. 2.14. Submeniuri *MDIR Constructor*

Submeniul Constructori de resurse (Fig. 2.14) include o listă de aplicații care oferă utilizatorului posibilitatea de a construi diverse tipuri de resurse, precum: teste de diferite tipuri, rebusuri (crosswords) statice sau dinamice, un editor HTML etc. Lista este actualizată periodic în conformitate cu analiza programelor și manualelor școlare în vigoare [14].

Submeniul PDF conține opțiunile următoare:

- **Încărcare Fundal**: oferă utilizatorului posibilitatea de a schimba fundalul aplicației și este folosită când se dorește crearea unui nou manual pentru o nouă disciplină;

- **Editare PDF**: deschide fișierul *zpdfmd.pdf* în vederea editării (dacă este cazul) cu aplicația Adobe Acrobat Reader Professional.

- **Salvare modificări PDF** este utilizată după finalizarea procesului de editare.

- **OnLinePDF Editors** este un link către unelte ce permit editarea online a fișierelor cu extensia *.pdf* (link către site-ul www.ilovepdf.com)

Submeniul **Manager de resurse** (Fig. 2.14) are două submeniuri: „**În pagină**”, „**Pe câmp**”, cu ajutorul cărora utilizatorul poate adăuga, șterge sau revizui o resursă în locul corespunzător opțiunii alese.

Opțiunea **Reset** este folosită atunci când utilizatorul vrea să elimine toate resursele adăugate în paginile manualului.

Submeniul **Settings**:

- **Icons/ColorsEditor**: este o funcționalitate care oferă posibilitatea utilizatorilor de a alege dintre pictogramele predefinite sau de a încărca propriile imagini pentru a înlocui pictogramele implicite. Tot aici există posibilitatea de a alege o paletă de culori pentru întreaga interfață sau pentru elemente specifice.

- **Setări MDIR Elev** dă posibilitatea profesorului de a gestiona grupurile de elevi ce vor putea utiliza componenta pentru elevi a manualului digital.

Zona de selectare din bara de meniuri a aplicației (Fig. 2.14) conține următoarele opțiuni:

– **FărăSelectare**

– **SelectareText**: permite extragerea textului dintr-o zonă a paginii manualului selectată utilizând mouse-ul;

– **SelectareZoom**: are ca efect mărirea/micșorarea unei zone selectate din pagina manualului. Butonul **Zoom x1** restabilește dimensiunea inițială a zonei selectate.

2.4.2. Funcționalități

Studiile arată că elevii tind să rețină mai ușor informațiile vizuale și audio decât cele pur textuale. Prin oferirea unei alternative la text, resursele multimedia contribuie la captarea atenției elevilor, permit acestora să asimileze informația într-un mod potrivit stilului lor de învățare, facilitând astfel o învățare personalizată mai eficientă. Cu *MDIR Constructor*, resursele multimedia (fișiere audio, videoclipuri, imagini) pot fi adăugate cu ușurință în interiorul unei pagini a manualului sau în exteriorul acesteia.

Adăugarea unei resurse multimedia în pagina manualului

Pentru a oferi un exemplu, vom arăta cum poate fi integrat un videoclip, fișierul numit *videoclip.mp4*, în pagina unui manual digital. Deschidem manualul la pagina în care trebuie adăugată resursa, după care parcurgem pașii:

MDIR Tools → *Manager de resurse* → *În pagină* → *Add* → *Create Resource* → *Editare Poziție* (mutăm „semnul întrebării de culoare roșie” cu tehnica „drag-and-drop” unde vrem să adăugăm resursa) → *Select Resource Type* (Selectăm tipul de resursă – în cazul nostru, video) → *Încărcare fișier* → *Selectăm fișierul (videoclip.mp4)* → *Open* → *AddResursa* („semnul întrebării de culoare roșie” va fi înlocuit de o nouă pictogramă) → *Save* → *Închidem aplicația*.

Adăugarea unei resurse multimedia în câmpul paginii manualului se realizează urmând pașii:

MDIR Tools → *Manager de resurse* → *Pe câmp* → *Add* → *Selectare tip resursă (Video, în cazul nostru)* → *Încărcare fișier resursă* → *Alegem Câmp (cel din stânga saucel din dreapta)* → *Yes (Fișierul a fost adăugat cu succes)* → *Închidem aplicația*.

Rezultatul, în ambele cazuri, este vizibil în Fig. 2.15. Elevul va deschide resursa adăugată cu dublu click pe pictograma acesteia.

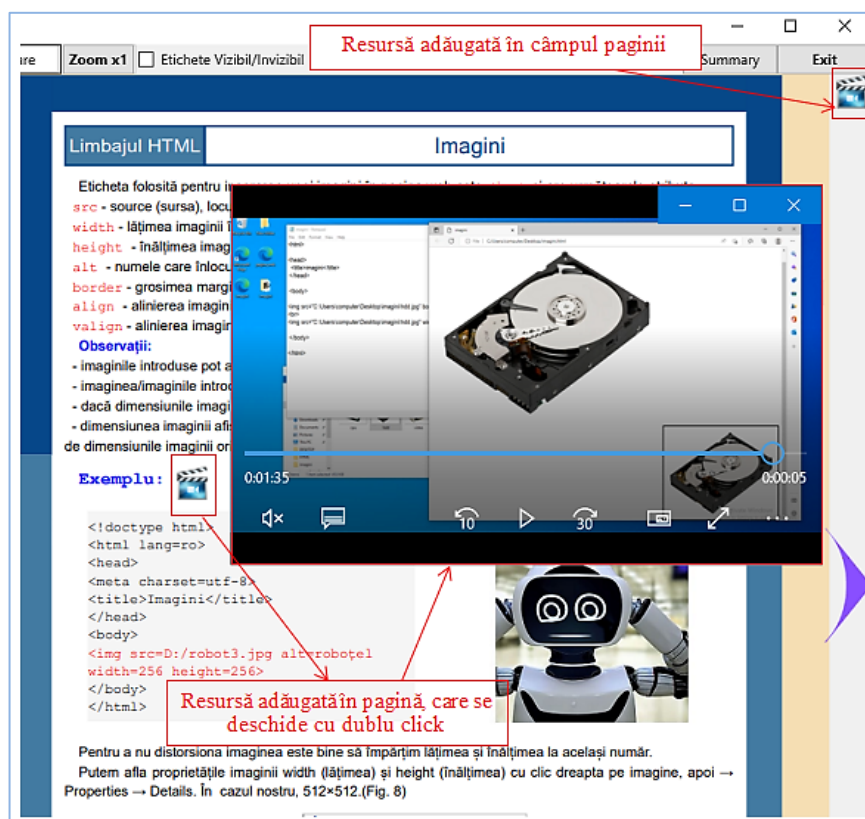


Fig. 2.15. Adăugarea unei resurse multimedia în pagina/în câmpul paginii manualului

Ștergerea unei resurse

MDIR Tools → *Manager de resurse* → *Pe câmp* → *Edit* → dublu click pe pictograma resursei ce urmează a fi ștearsă → Răspundem cu „Yes” la întrebarea „DeleteFromProfPage”, iar resursa va fi ștearsă fără posibilitatea recuperării.

Folosirea opțiunii **Reset** (*MDIR Tools* → *Manager de resurse* → „Pe câmp” sau „În pagină” → *Reset*) (Fig. 2.14.) va duce la ștergerea tuturor resurselor.

Crearea resurselor în manualul digital: rebusuri statice

În era educației moderne, metodele de învățare sunt din ce în ce mai diversificate, iar profesorii explorează tehnici creative pentru a face procesul de învățare mai atractiv și mai eficient. Rebusul este un instrument educativ valoros, care face orele mai dinamice, antrenante, contribuie la dezvoltarea gândirii logice, a creativității și a abilităților lingvistice ale elevilor. Folosite corespunzător, acestea fac învățarea mai plăcută și contribuie la formarea unor competențe esențiale pentru viață. În activitatea didactică, rebusurile pot fi adaptate diverselor discipline și niveluri de cunoștințe, oferind elevilor o metodă ludică, interactivă și eficientă de a explora și de a învăța. Rezolvarea cu succes a unui rebus dă elevilor un sentiment de realizare și încredere în capacitatea lor de a face față provocărilor. Această experiență îi motivează să abordeze cu mai mult curaj sarcinile viitoare, știind că pot depăși dificultățile prin perseverență și concentrare.

MDIR Constructor oferă posibilitatea utilizatorului de a genera rebusuri statice și dinamice personalizate. Realizarea unei activități interactive care implică rezolvarea unui rebus static (alcătuit din 8 rânduri și 9 coloane, ca exemplu) presupune parcurgerea a trei etape:

Etapa 1. Crearea rebusului static:

– *MDIR Tools* → *Constructori de resurse* → din listă alegem aplicația **CrossWord (static)** care ne va permite redactarea (Fig. 2.16).

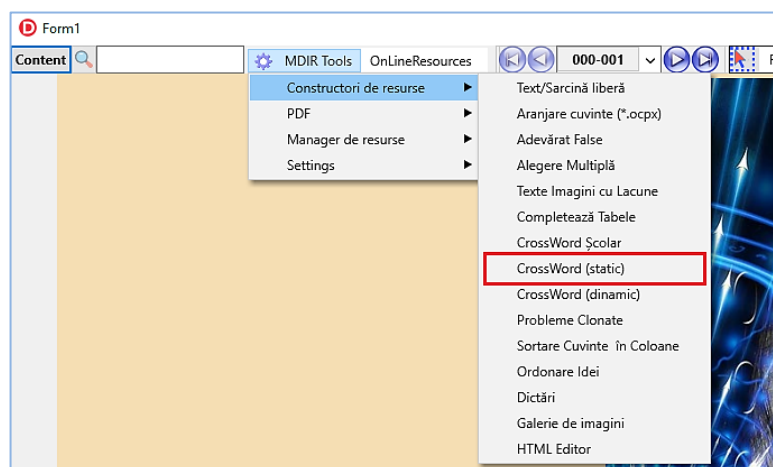


Fig. 2.16. Crearea unui rebus static

- fixăm numărul de rânduri (**Ln**) și coloane (**Cl**) ale grilei ce include rebusul (în cazul nostru 8 rânduri/linii și 9 coloane) și creăm grila cu click pe butonul **CreareGrila**
- precizăm numărul de cuvinte care vor fi dispuse pe orizontală (**Nr Cv H**) și pe verticală (**Nr Cv V**) în rebus (în cazul nostru, 8 cuvinte pe orizontală și niciunul pe verticală);
- creăm spații pentru definițiile/descrrierile cuvintelor din rebus cu click pe butonul dedicat (**CreareDsCuvinte**)
- colorăm celulele destinate redactării cuvintelor pentru a le evidenția în grilă (alegem culoarea din lista derulantă, selectăm celula, iar cu combinația *ALT+click*, o colorăm)
- completarea cuvintelor pe orizontală și verticală în rebus se face alegând mai întâi direcția de completare (**H** sau **V**) cu click pe butonul corespunzător din bara de instrumente, după care introducem literele ce alcătuiesc fiecare cuvânt.
- adăugăm enunțul rebusului în zona destinată acestuia.
- adăugăm definițiile/descrrierile cuvintelor (care trebuie să fie numerotate, să includă indici) în zonele alocate (**Orizontal**, **Vertical**)
- fiecare indice se adaugă în rebus cu combinația *CTRL+click* (**stânga-jos** pentru **orizontală** și **dreapta-sus** pentru **verticală**) în celula ce conține prima literă a cuvântului corespunzător definiției/descrrierii. Trebuie să specificăm că vom efectua acest pas după ce în câmpul **Creare Indici** este introdus indicele corespunzător definiției (de la 1 la 8, în exemplul dat)
- salvăm rebusul creat cu click pe butonul **SalvareRebusStatic** → selectăm folderul unde va fi salvat (**ResAuxiliar**) → dăm nume fișierului (care va avea extensia ***.crws**) → **Salvare** (Fig. 2.17).

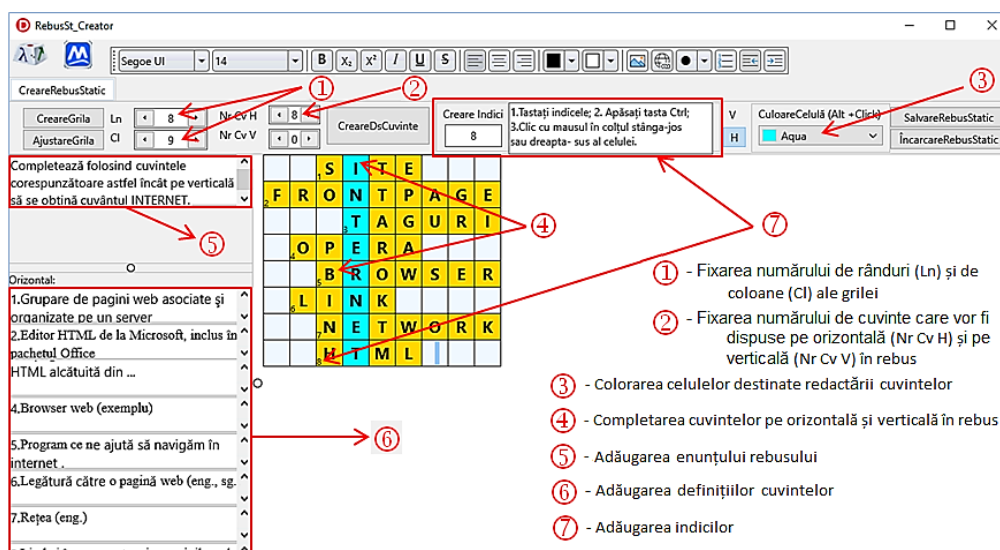


Fig. 2.17. Redactarea unui rebus static

Etapa 2. Adăugarea rebusului în manual: în pagină și în câmpul paginii:

MDIR Tools → Manager de resurse → În pagină → Add → Create Resource → Editare Poziție (mutăm „semnul întrebării de culoare roșie” cu tehnica “drag-and-drop” unde vrem să adăugăm resursa) → Select Resource Type (Selectăm tipul de resursă – în cazul nostru, StaticCrossWord) → Încărcare fișier → Selectăm fișierul (rebus_static.crws) → Open → AddResursa („semnul întrebării de culoare roșie” va fi înlocuit de o nouă pictogramă) → Save → Închidem aplicația (Fig. 2.18).

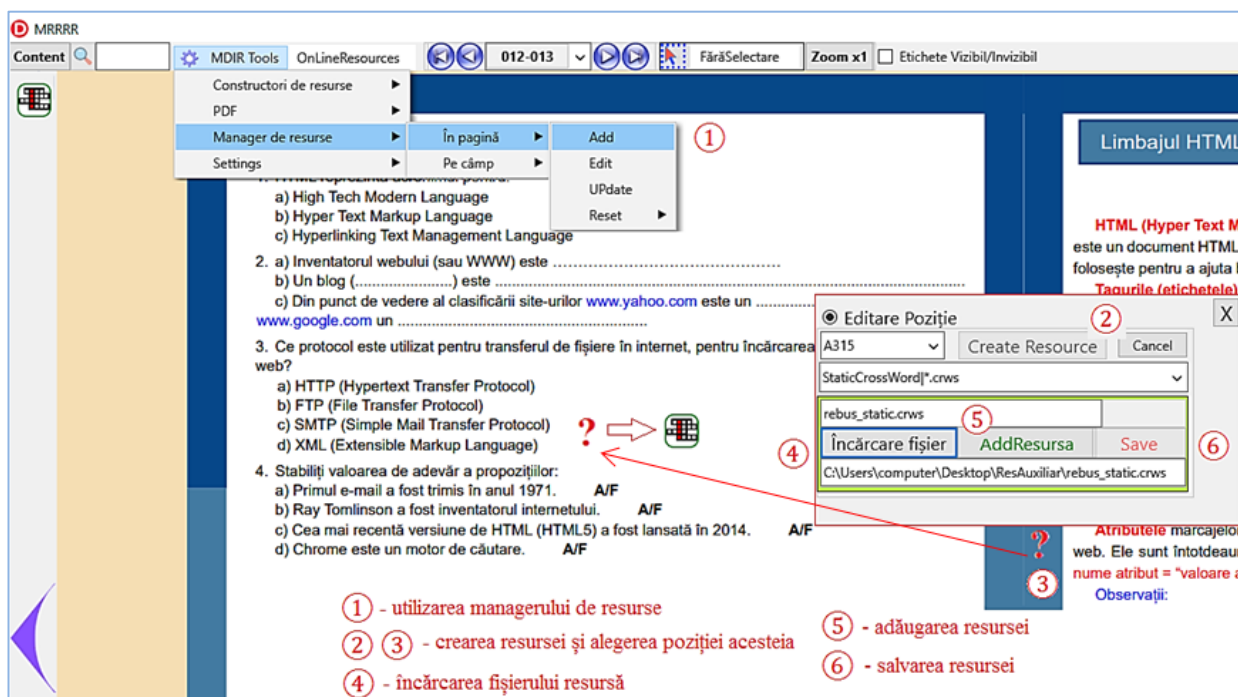


Fig. 2.18. Adăugarea resursei în pagina manualului

Etapa 3. Rezolvarea rebusului (preferabil de către elev) și verificarea răspunsurilor:

Recomandări pentru rezolvare:

- ✓ se parcurge cu atenție enunțul și definițiile/descrierile cuvintelor care lipsesc;
- ✓ se completează cu literele cuvintelor care se potrivesc definiției/descrierii, alegând mai întâi direcția de completare (orizontală – **H**, verticală - **V**);
- ✓ dimensiunea caracterelor poate fi modificată cu ajutorul butoanelor **Zoom+ / Zoom-**;
- ✓ verificarea se face folosind butonul corespunzător (**Verificare**). Cuvintele completate corect sunt marcate cu verde, iar cele greșite sunt marcate cu roșu;
- ✓ elevul poate salva rezolvarea ca imagine (fișier cu extensia .png) cu click pe butonul **Salvare Rebus(*.png)**;
- ✓ pentru a rezolva din nou rebusul, se apasă butonul **ResetRebus** (Fig. 2.19).

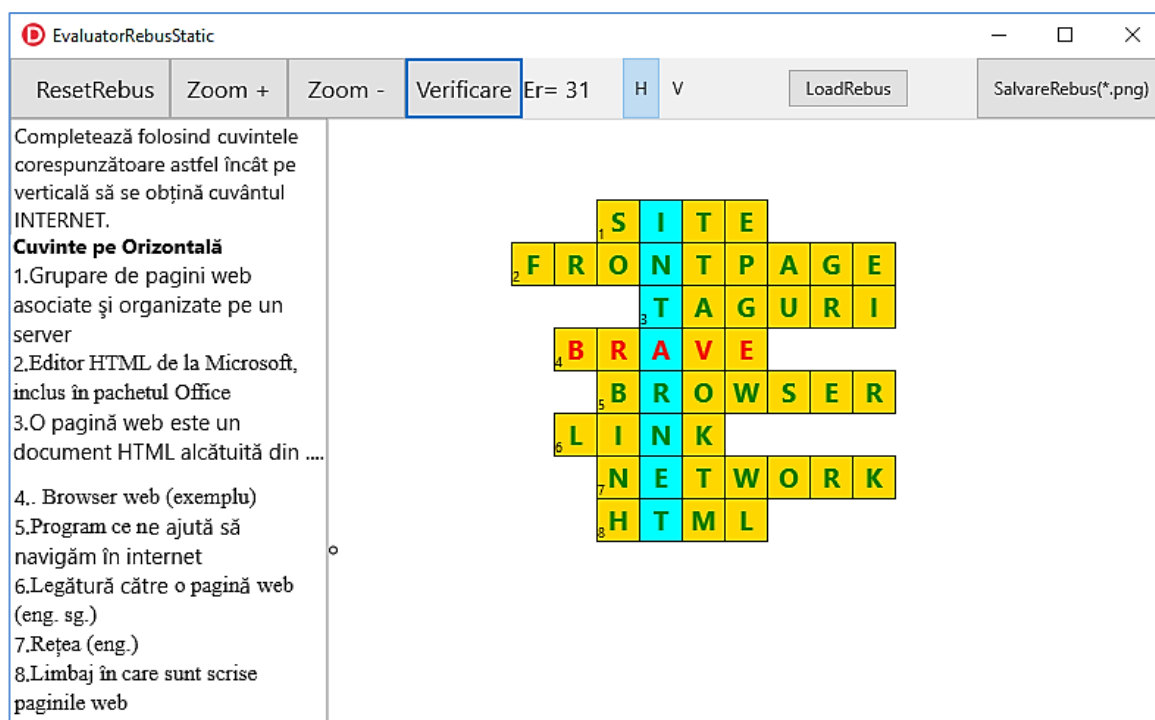


Fig. 2.19. Rezolvarea rebusului și verificarea răspunsurilor

Teste alcătuite din itemi de tip Adevărat/Fals: în evaluarea elevilor, profesorul poate utiliza și *teste interactive alcătuite din itemi de tip Adevărat/Fals*. Etapele procesului de elaborare a unui astfel de test sunt următoarele:

Etapa 1. Crearea testului: *MDIR Tools* → *Constructori de resurse* → *Adevărat / Fals* (Fig. 2.20).

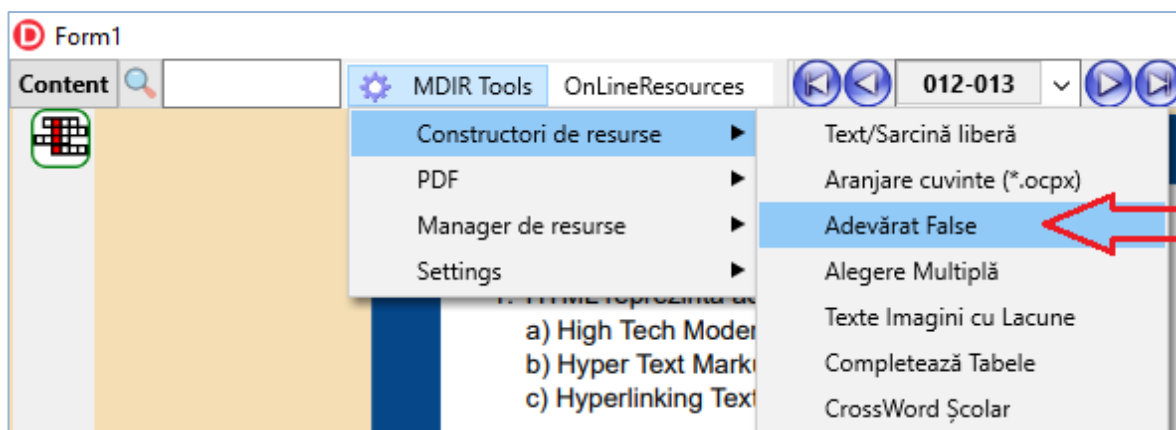


Fig. 2.20. Crearea unui test de tip Adevărat/Fals

Urmăm instrucțiunile din fereastra aplicației, creăm itemii testului (maximum 9), bifăm răspunsul corect, salvăm testul în folderul *ResAuxiliar* cu un click pe butonul **Save Quiz** și închidem aplicația (Fig. 2.21). Fișierul astfel creat va avea extensia **.asfx**.

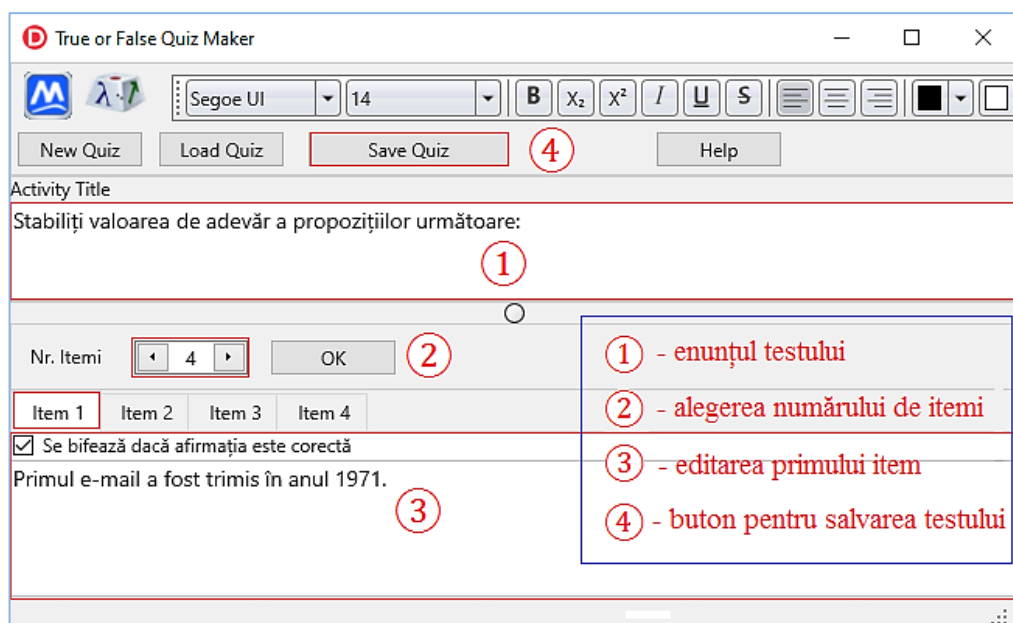


Fig. 2.21. Redactarea unui test de tip Adevărat/Fals

Etapa 2. Adăugarea testului în manual în câmpul paginii

MDIR Tools → Manager de resurse → Pe câmp → Add → Selectare tip resursă (din lista cu multitudinea de resurse ce pot fi adăugate vom alege AdevăratSauFals → Încărcare fișier resursă (din folderul ResAuxiliar, unde a fost salvat anterior) → selectăm testul → Open → alegem locul unde vom adăuga resursa (stânga sau dreapta) → Yes (Fig. 2.22). Testul adăugat va fi afișat în conținutul manualului digital, în colțul din stânga-sus sau dreapta-sus, în funcție de alegerea făcută.

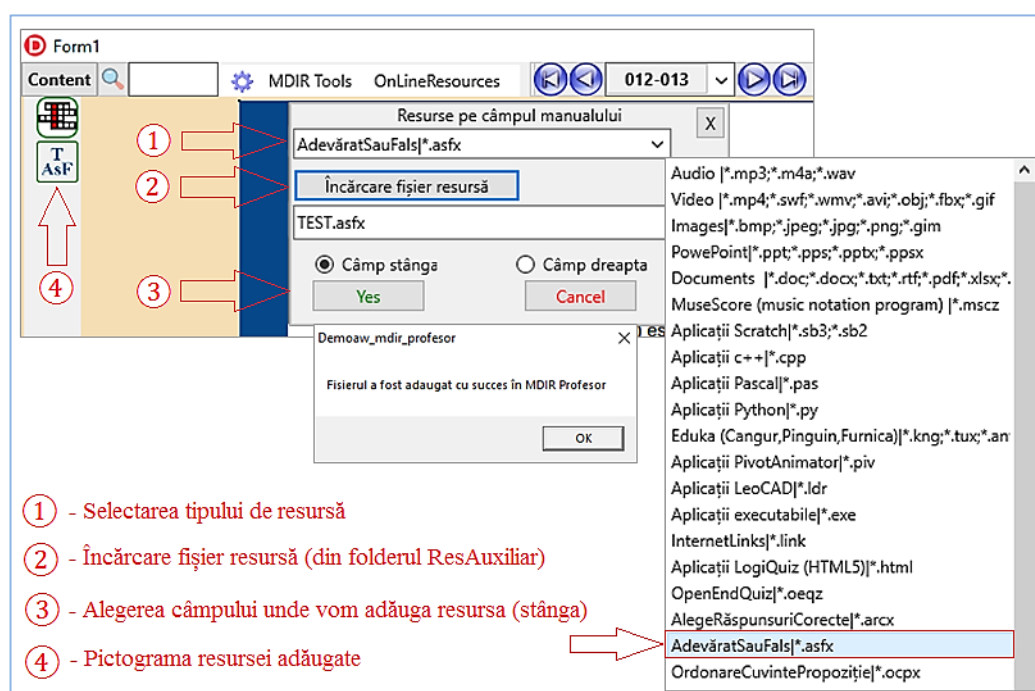


Fig. 2.22. Adăugarea testului în câmpul manualului digital

Etapa 3. Rezolvarea testului (preferabil de către elev) și verificarea răspunsurilor
Testul se deschide cu dublu click pe pictogramă, se rezolvă, iar apoi rezultatele sunt verificate.
Răspunsurile corecte sunt marcate cu verde, iar cele greșite cu roșu (Fig. 2.23).

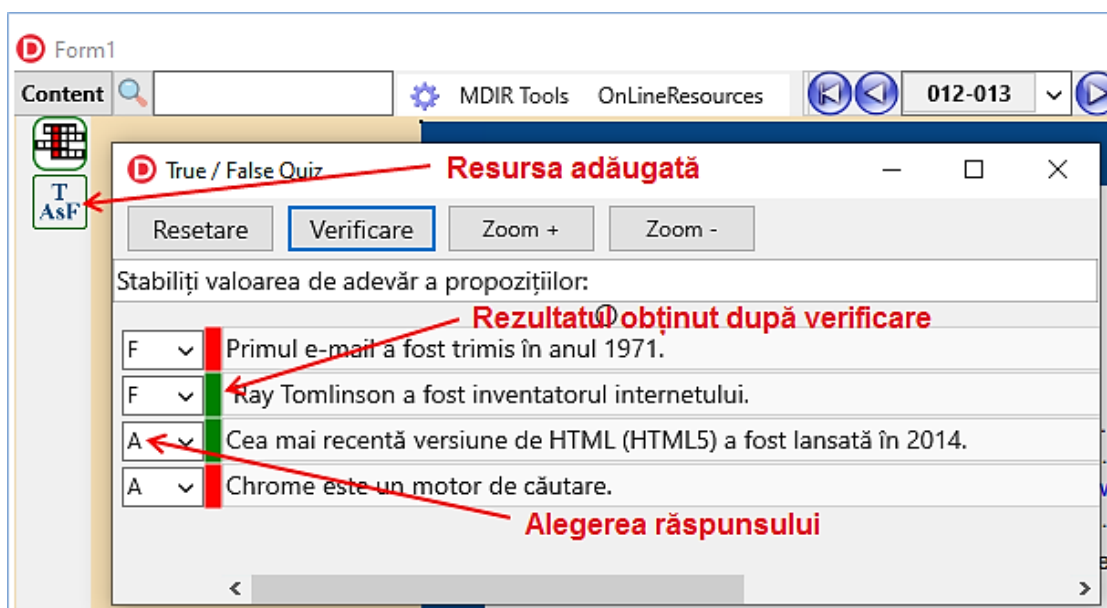


Fig. 2.23. Deschiderea și rezolvarea testului de tip Adevărat/Fals

În paginile manualului digital pot fi adăugate și alte tipuri de teste, chiar și sub forma unor fișiere executabile create cu programe diverse (de exemplu, Wondershare QuizCreator), care pot fi transformate în resurse ale manualului.

Un interes deosebit îl prezintă **editorul HTML** inclus în program, cu ajutorul căruia elevii pot verifica offline diferite coduri HTML prezente în paginile manualului. Utilizarea editorului presupune parcurgerea unor etape, și anume:

- deschidem manualul la pagina ce conține codul;
- selectăm codul din pagina manualului utilizând opțiunea **SelectareText** din zona de selectare a barei de meniuri (selecția va apărea automat în fereastra aplicației);
- deschidem editorul HTML: *MDIR Tools* → *Constructori de resurse* → *HTML Editor*;
- copiem selecția în panoul din stânga al ferestrei editorului (folosim combinația de taste *Ctrl+C* pentru copiere și *Ctrl+V* pentru lipire);
- click pe butonul **Edge WB**, apoi pe **Run in FMX WB** pentru verificarea codului, iar în partea dreaptă vom vedea rezultatul acțiunii (Fig. 2.24.). Acest cod poate fi salvat ca resursă cu extensia **.htxt**, iar resursa poate fi adăugată în paginile manualului.

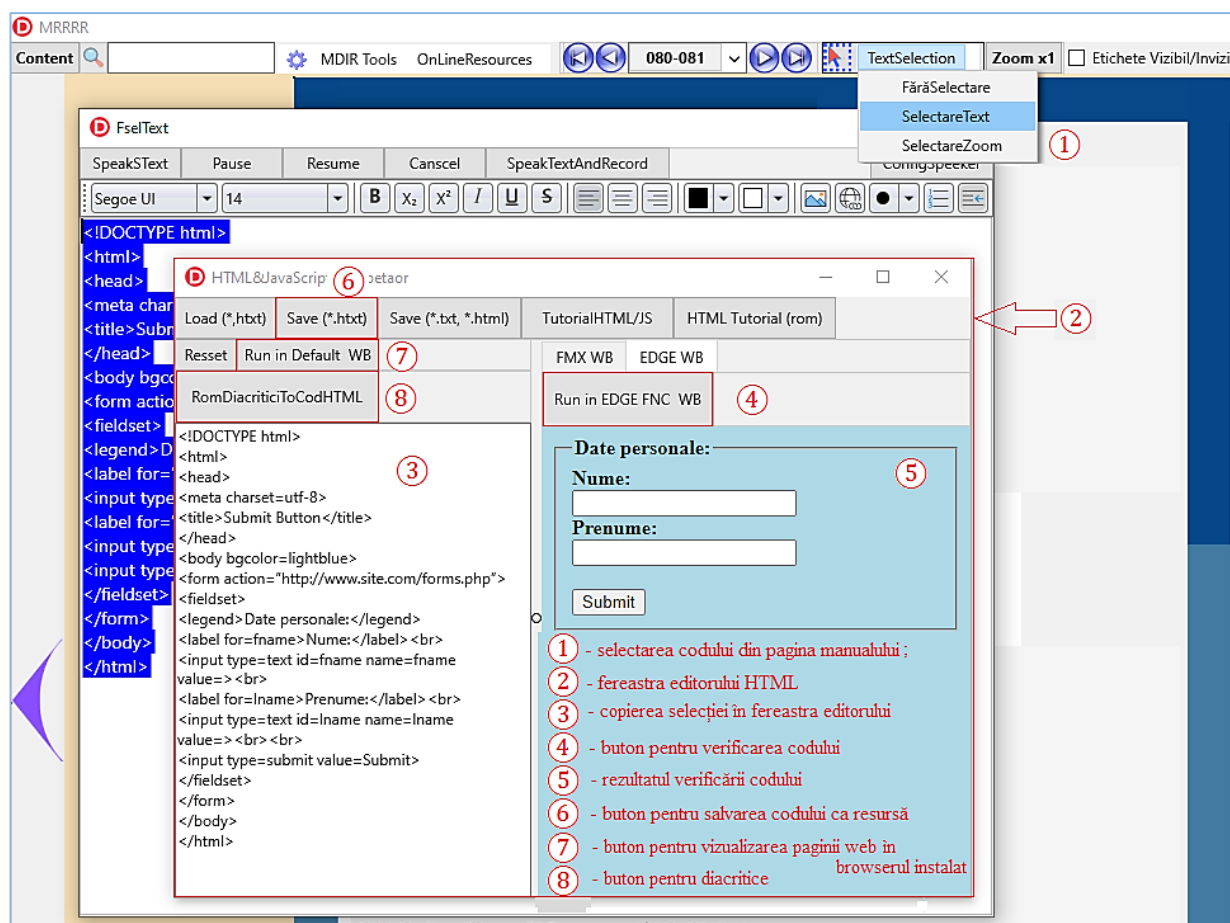


Fig. 2.24. Utilizarea editorului HTML din cadrul MDIR Constructor

Butonul **Run in Default WB** (Fig. 2.24) permite utilizatorului să vizualizeze în browserul instalat pe calculatorul său pagina web a cărei cod a fost selectat anterior, iar cu combinația de taste **Ctrl+S** pagina poate fi salvată (cu extensia **.html**) și utilizată la construcția unui site web simplu.

Această aplicație rezolvă și problema diacriticelor. Butonul **RomDiacriticiToCodHTML** adaugă automat codul caracterelor diacritice (ă, î, â, ș, ț) în selecția făcută astfel încât acestea să fie recunoscute de browserul web.

Utilizarea acestui editor diminuează semnificativ timpul de lucru necesar pentru finalizarea unei aplicații practice, permițând astfel, realizarea unui număr mai mare de aplicații în cadrul aceleiași ore.

2.4.3. Condiții pentru implementare

Implementarea manualului digital în procesul educațional poate fi realizată printr-o serie de etape planificate, și anume:

1. Identificarea nevoilor și a resurselor disponibile;
2. Alegerea platformei și a conținutului digital;

3. Pregătirea profesorilor și elevilor;
4. Monitorizarea și evaluarea progresului.

1. Identificarea nevoilor și a resurselor disponibile este o etapă importantă, deoarece este necesar să se analizeze infrastructura tehnologică existentă, inclusiv disponibilitatea și accesul la calculatoare, tablete și alte dispozitive, precum și existența unei conexiuni la internet.

Pregătirea laboratorului de informatică și a calculatoarelor utilizate reprezintă o etapă cheie pentru implementarea manualului digital în învățământ, asigurând infrastructura necesară învățării eficiente și productive.

În timpul pregătirii laboratorului de informatică, se iau în considerare mai multe aspecte, cum ar fi:

✓ *resursele hardware*: este necesar să existe suficiente calculatoare în laborator, astfel încât fiecare elev să aibă acces la un dispozitiv. Aceste calculatoare trebuie să fie actualizate și să aibă configurații adecvate (să nu fie „uzate moral”) pentru rularea fără probleme a aplicațiilor și resurselor digitale utilizate.

✓ *resursele software*: este obligatoriu să se instaleze și să se configureze aplicațiile și programele necesare pentru a se putea accesa și a utiliza manualul digital. Acest lucru poate include programe de vizualizare a documentelor, instrumente de navigare web (browser web) și software specializat pentru educație. În timpul utilizării calculatorului, atenția elevului este deseori distrasă de multitudinea de site-uri cu conținut inadecvat sau nefolositor (jocuri, socializare etc.), de aceea se impune stabilirea anumitor politici de securitate, restricții în utilizarea browserului (blocarea unor siteuri, incapacitatea de a accesa funcționalitatea de navigare privată a browserului etc.), instalarea unui program antivirus actualizat periodic etc.

✓ *conectivitatea*: este important să se asigure o conexiune la internet stabilă și rapidă în laborator pentru a permite accesul la conținutul online necesar. De asemenea, se poate lua în considerare crearea unei rețele locale (LAN) pentru partajarea resurselor digitale între calculatoarele din laborator.

Manualul digital interactiv (ambele componente) poate fi distribuit sub forma unui *folder* (ce conține mai multe fișiere, unul fiind executabil) sau sub forma unei arhive. În ambele cazuri există mai multe opțiuni de transfer în rețeaua școlii, și anume:

- a) poate fi transmis pe calculatoarele școlii de către administratorul rețelei cu ajutorul un soft dedicat (de exemplu, Veyon);
- b) utilizarea unui server de fișiere, în cazul în care acesta este disponibil;

c) se poate utiliza un dispozitiv de stocare extern: hard-disk extern sau o unitate de memorie flash (stick). Fișierul poate fi copiat pe dispozitivul de stocare și apoi poate fi distribuit elevilor și profesorilor.

✓ *ergonomie și siguranță*: se iau în considerare aspecte legate de confortul și siguranța elevilor în timpul utilizării calculatoarelor. Scaunele și mesele trebuie să fie adecvate pentru lucrul la computer, iar laboratorul trebuie să fie amenajat în așa fel încât să existe o bună iluminare și o bună circulație a aerului.

Este important să avem în vedere și unele măsuri de protecție a datelor elevilor și să respectăm politicile privind confidențialitatea informațiilor. Învățământul digital trebuie să fie un mediu sigur și protejat în care elevii să poată învăța și colabora într-un mod securizat.

2. Alegerea platformei și a conținutului digital

După ce au fost identificate nevoile și resursele, următorul pas este alegerea platformei și a conținutului digital. Este important să se aleagă o platformă educațională compatibilă cu infrastructura tehnologică existentă, care să fie ușor de utilizat și care poate fi accesată de pe diferite dispozitive și sisteme de operare. Exemple de platforme: Microsoft Teams, Moodle etc. *Manualul digital interactiv* (creat cu softul educațional *MDIR Constructor*) utilizat în cadrul experimentului pedagogic, nu necesită integrare într-o platformă educațională, ceea ce reprezintă un avantaj. De asemenea, este important să se ia în considerare conținutul digital care urmează să fie utilizat, asigurându-ne că este actualizat și conform cu cerințele programei școlare în vigoare. O platformă digitală poate oferi adesea opțiuni de personalizare a conținutului, permițând profesorilor să adapteze resursele în funcție de nevoile și nivelul de pregătire al elevilor. Aceasta poate include modificarea sau adăugarea de conținut, crearea de sarcini și activități personalizate, precum și monitorizarea progresului elevilor.

3. Pregătirea profesorilor și elevilor este o etapă esențială în utilizarea eficientă a manualului digital. Această etapă implică instruirea și familiarizarea cadrelor didactice și a elevilor cu modul de utilizare (elemente de interfață, meniuri, opțiuni, navigare etc.) și facilitățile manualului, precum și a tehnologiilor asociate.

O pregătire adecvată ajută profesorii, unii dintre ei considerați imigranți digitali, să se simtă încrezători și competenți în utilizarea resurselor digitale și permite elevilor să se adapteze ușor la noile instrumente și tehnologii și să le utilizeze în mod eficient. Prin formare continuă, profesorii pot descoperi modalități noi și creative de a utiliza aceste resurse în procesul de predare și pot împărtăși bune practici între colegi.

Nativii digitali, elevii, trebuie să beneficieze de îndrumare și suport în utilizarea manualului digital pe parcursul procesului de învățare. Profesorii pot oferi clarificări, sfaturi și

asistență tehnică pentru a se asigura că aceștia înțeleg și utilizează în mod corect și eficient resursele digitale. Oferirea de oportunități practice de utilizare în clasă este crucială.

4. Monitorizarea și evaluarea progresului

În timpul procesului de implementare, este important să se urmărească progresul și să se evalueze impactul manualelor digitale asupra procesului de învățare și asupra elevilor. Acest lucru poate fi realizat prin intermediul sondajelor, a evaluărilor și a observațiilor, pentru a identifica punctele forte și posibilele probleme sau nevoi de îmbunătățire. De asemenea, este important să se asigure un proces continuu de actualizare și îmbunătățire a conținutului manualelor digitale, astfel încât să fie întotdeauna complete și eficiente. Profesorii pot oferi feedback individualizat elevilor în legătură cu rezultatele obținute. Acest feedback poate fi furnizat prin intermediul unei platforme digitale, prin adnotări pe lucrări sau prin discuții în cadrul clasei.

Deși tehnologiile digitale nu asigură automat succesul învățării, după cum consideră Olimpiu Istrate Coordonator Național al studiului ICILS, în școala actuală este greu să concepem procesul de predare și învățare fără aceste instrumente. Prin urmare, competențele digitale atât ale elevilor, cât și ale profesorilor, sunt deosebit de importante. Este necesar să adoptăm o strategie mai structurată în formarea și dezvoltarea acestor competențe, deoarece simpla existență a echipamentelor în sălile de clasă nu garantează activarea creativității elevilor [160].

2.4.4. Provocări și soluții

Formarea competențelor descrise în programa școlară nu este posibilă doar prin utilizarea unor strategii clasice de predare-învățare-evaluare. Utilizarea calculatorului în procesul de învățare reprezintă una din noile strategii de lucru și a devenit cvasi-indispensabilă în ultimii ani la majoritatea disciplinelor.

Chiar dacă *manualul digital interactiv*, constituie un element inovator introdus în procesul educativ, uneori, din păcate, atenția educabililor este distrasă de multitudinea de site-uri provocatoare, care oferă diverse tipuri de conținut (jocuri, socializare, videoclipuri etc.) și astfel, internetul acest „*lexicon electronic*” [196, p.121] care oferă „*o aparentă scurtătură spre erudiție*” și „*accelerează distrugerea comunicării dintre experți și oamenii obișnuiți*” [165, p.124], devine principalul „*inamic*” al profesorului în efortul de a capta atenția elevului. Cum majoritatea școlilor nu dispun de un server dedicat în rețeaua proprie de calculatoare, care să permită stabilirea unor politici de securitate și să restricționeze anumite site-uri [109], lecțiile pot fi uneori compromise.

În cele ce urmează, sunt propuse patru soluții pentru rezolvarea acestei probleme, și anume: (1) instalarea și utilizarea unor extensii în browserul web utilizat; (2) modificarea fișierului „hosts” din Windows; (3) restricționarea accesului la utilitarul *Command Prompt* (sau *CMD*) în Windows; (4) blocarea opțiunii „*New Incognito Window*” în Chrome.

Extensiile sunt aplicații de mici dimensiuni care oferă noi posibilități în funcționalitatea browserului web. În ultimii ani, Google Chrome a fost browserul preferat de majoritatea utilizatorilor de Internet [203]. Pentru Chrome găsim numeroase astfel de extensii în *Chrome Web Store* (Magazinul web Chrome). Pentru restricționarea accesului la unele site-uri pot fi folosite gratuit mai multe extensii, ca de exemplu: Site blocker, BlockSite: Block Websites & Stay Focused, Block Site Plus etc. În continuare, ne vom referi la primul exemplu, și anume, Site Blocker [84]. Acesta se poate instala făcând click pe butonul „*Adaugă în Chrome*” (Fig. 2.25), apoi pe „*Add extension*”.



Fig. 2.25. Adăugarea extensiei Site Blocker în browser

După instalare, aplicația va apărea în secțiunea *Extensii* (Fig. 2.26.), de unde poate fi configurată („*Options*”) sau eliminată („*Remove from Chrome*”).

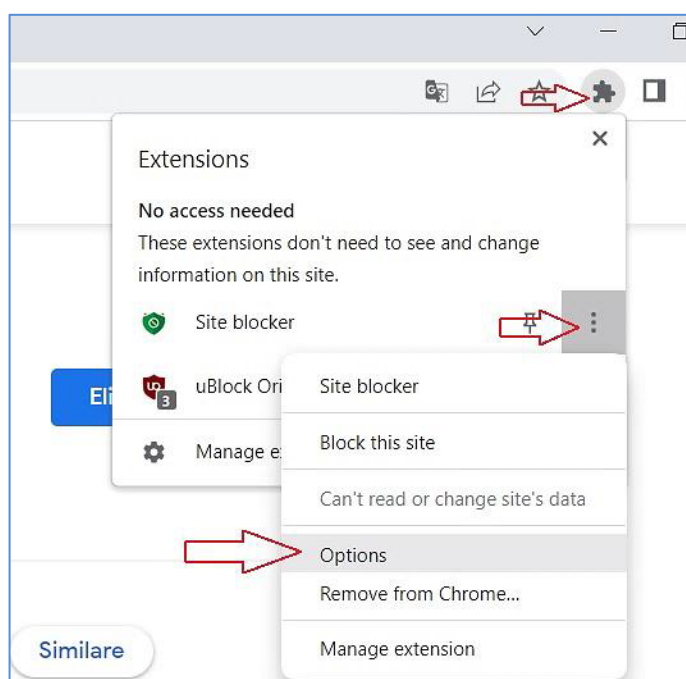


Fig. 2.26. Configurarea aplicației Site Blocker

În tabul *Dashboard* vom introduce, pe rând, adresele site-urilor pe care dorim să le blocăm, apoi vom salva modificările efectuate, folosind opțiunea „Save changes” (Fig. 2.27).

Unul dintre avantajele utilizării acestei aplicații este posibilitatea de a introduce cuvinte-cheie (de exemplu: jocuri, games, slots, cards, cars etc.) în tabul *Extra Configs*. Astfel, toate site-urile care conțin aceste cuvinte-cheie vor fi blocate automat în viitor (Fig. 2.28).

Utilizând această aplicație, putem adăuga sau elimina restricții în orice moment, salva modificările efectuate, iar efectul va fi vizibil imediat.

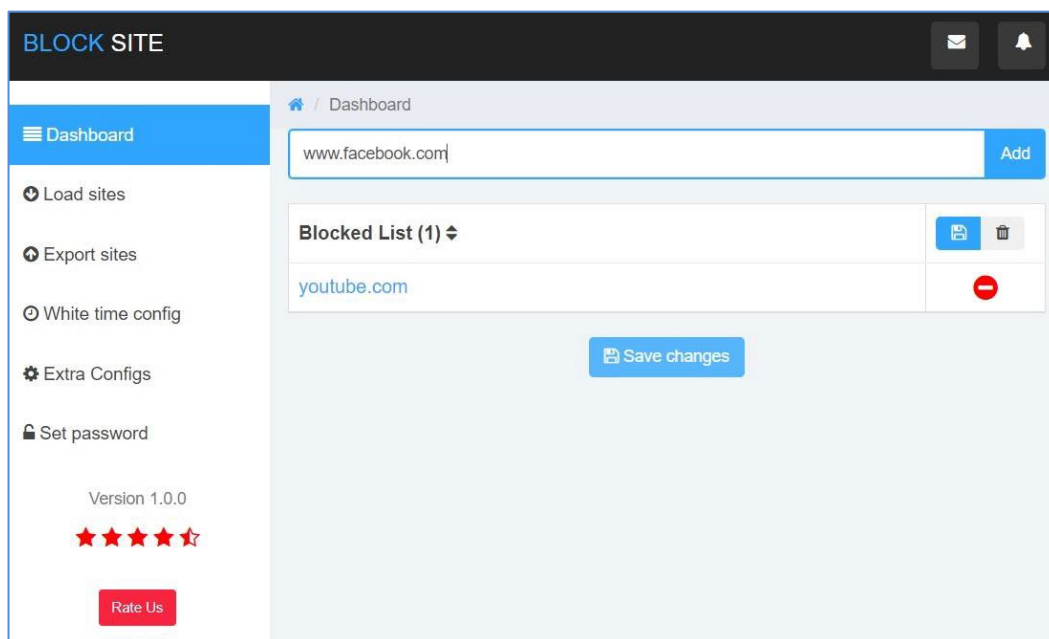


Fig. 2.27. Adăugarea site-urilor care urmează a fi blocate

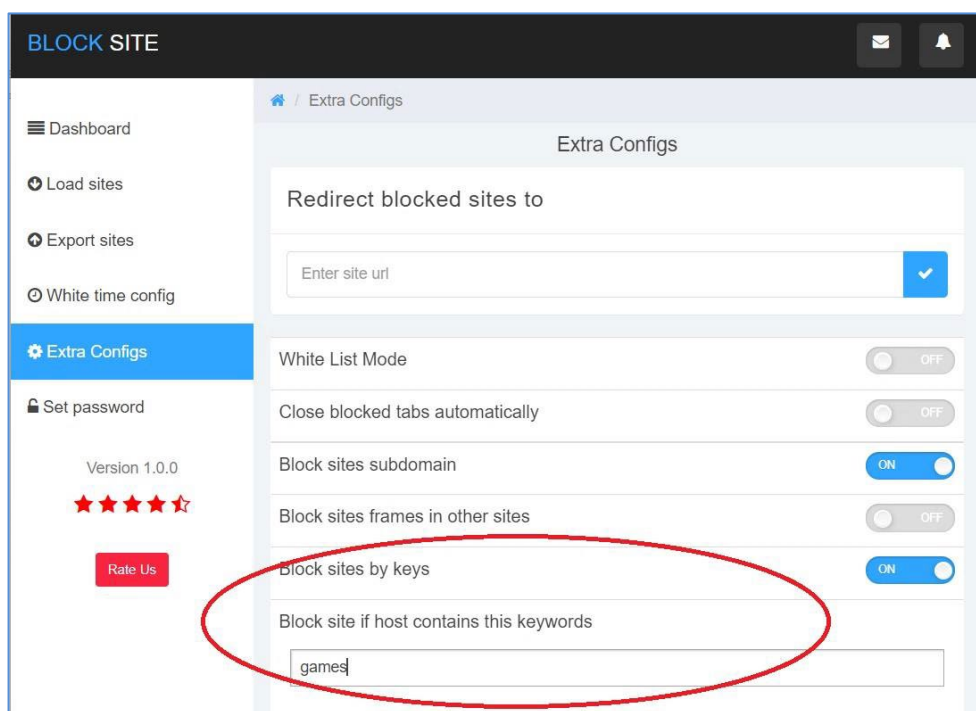


Fig. 2.28. Restricționarea site-urilor folosind cuvinte-cheie

O altă modalitate de a restricționa site-urile nedorite este **modificarea fișierului „hosts” din Windows** [205], care poate fi localizat fie prin funcția *Search*, fie în directorul „C:\Windows\System32\Drivers\etc”.

Vom copia fișierul „hosts” pe desktop și îl vom deschide cu Notepad.

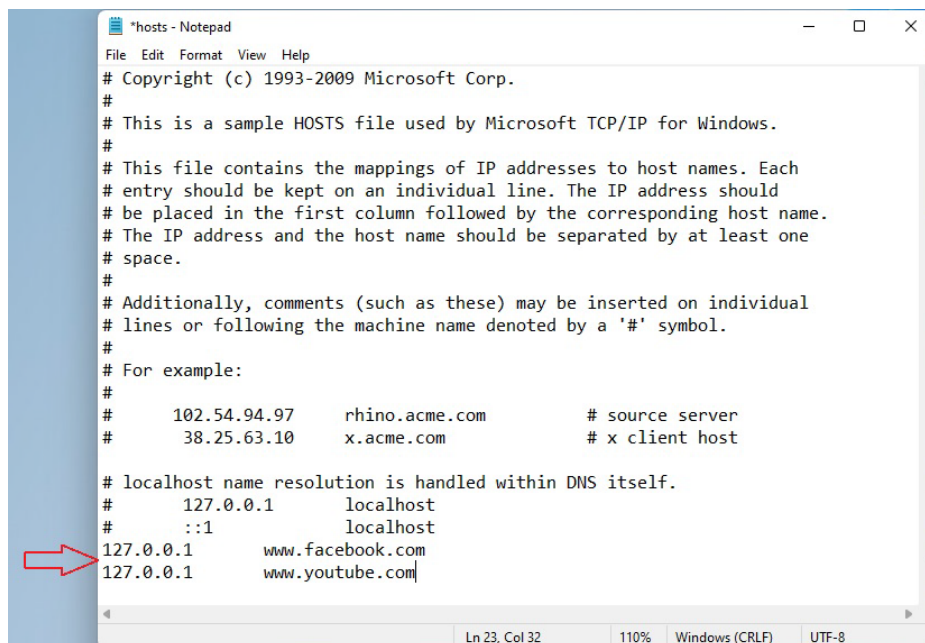


Fig. 2.29. Adăugarea site-urilor nedorite în fișierul *hosts*

Vom adăuga, pe rând, adresele site-urilor nedorite, așa cum este ilustrat în (Fig. 2.29) și vom salva modificările efectuate. Fișierul salvat va avea extensia **.txt**, însă vom șterge această extensie și confirmăm modificarea. În final, vom copia fișierul „hosts” modificat peste cel original (din C:\Windows\System32\Drivers\etc) și vom accepta copierea cu drepturi de Administrator. După copierea fișierului, adresele introduse nu vor mai putea fi accesate de pe acel calculator.

Command Prompt (sau **CMD**) este un utilitar inclus în Windows, cu ajutorul căruia utilizatorii (elevii) pot transmite diverse comenzi calculatoarelor dintr-o rețea locală care pot influența diverse funcții ale sistemului de operare Windows, ca de exemplu: editare, dezinstalare, control de la distanță, shutdown etc. Pentru a preveni eventuale modificări și posibile erori care ar putea fi cauzate de respectivele comenzi, este recomandabilă dezactivarea acestui utilitar.

Restricționarea accesului utilizatorilor la acest utilitar se poate realiza cu ajutorul editorului de regiștri (*Registry Editor*) prin parcurgerea următorilor pași:

- în bara de căutare (Search Bar) sau în fereastra Run, tastăm comanda *regedit* pentru a deschide *Registry Editor*, apoi selectăm Yes;
- în fereastra care apare, navigăm la următoarea cale: *HKEY_CURRENT_USER* → *Software* → *Policies* → *Microsoft* → *Windows* → *System*. Dacă subcheile *Windows* și *System*

lipsesc, le vom crea astfel: click dreapta pe Windows, selectăm New, apoi Key și denumim cheia System (Fig. 2.30.).

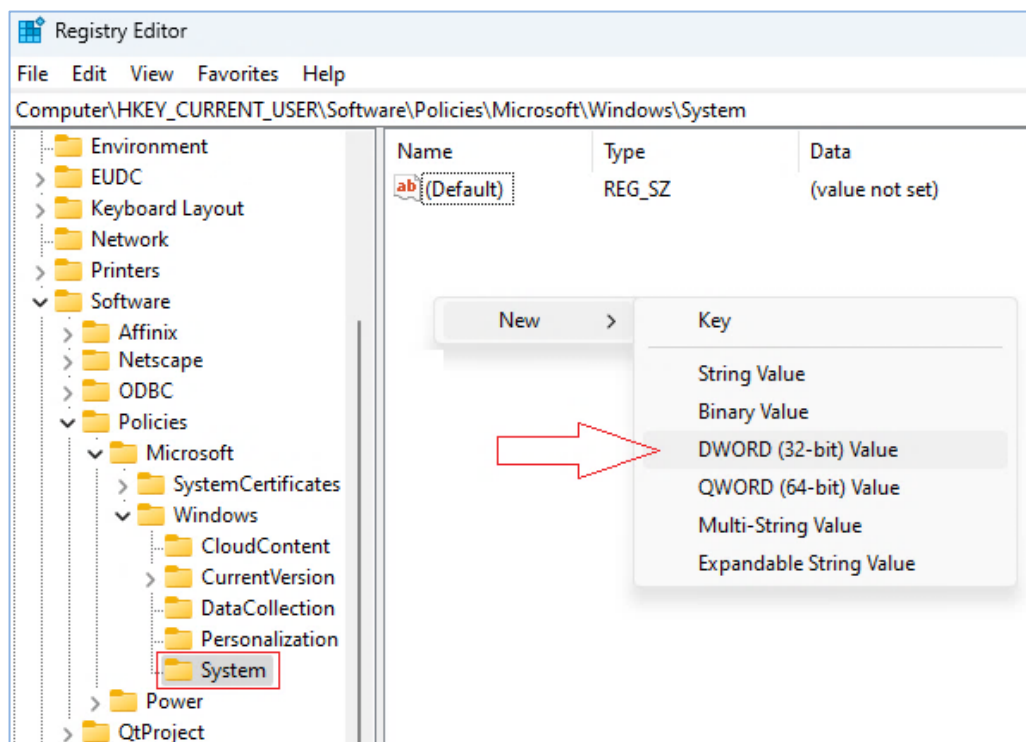


Fig. 2.30. Restricționarea accesului la Command Prompt

- în cheia System (în partea dreaptă a ferestrei), vom crea o intrare de tip DWORD, așa cum este ilustrat în Fig. 2.30, cu numele DisableCMD. Ulterior, îi vom atribui valoarea 1, efectuând dublu click pe DisableCMD și introducând valoarea 1.

Modificarea efectuată va avea efect imediat. Dacă elevul va încerca să deschidă utilitarul Command Prompt, va apărea mesajul: „The command prompt has been disabled by your administrator...” (Fig. 2.31).

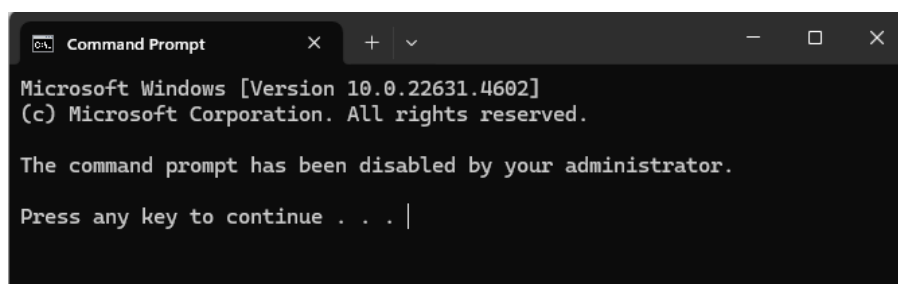


Fig. 2.31. Efectul restricționării accesului la utilitarul Command Prompt

Pentru a reactiva utilitarul Command Prompt, va fi necesar să ștergem intrarea DisableCMD creată anterior.”

Blocarea opțiunii „New Incognito Window” în Chrome este o metodă eficientă de a preveni accesul elevilor la navigarea privată în browser, care le permite să viziteze site-uri fără a

lăsa urme în istoricul de navigare sau în cache-ul browserului. Deși poate fi utilă pentru protejarea confidențialității într-o sesiune de navigare, utilizarea acestei opțiuni de către elevi poate ridica anumite preocupări, mai ales în contextul educațional.

Blocarea opțiunii „New Incognito Window”, în Chrome, se realizează astfel:

- în bara de căutare (*Search Bar*) sau în fereastra *Run*, tastăm comanda *regedit* pentru a deschide *Registry Editor*, apoi selectăm Yes;
- navigăm în ierarhia de foldere până la folderul Policies (Computer\HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Policies\), în care vom crea cheia (New Key #1) Google, apoi cheia Chrome;
- urmăm etapele din (Fig. 2.32), apoi click pe butonul OK.

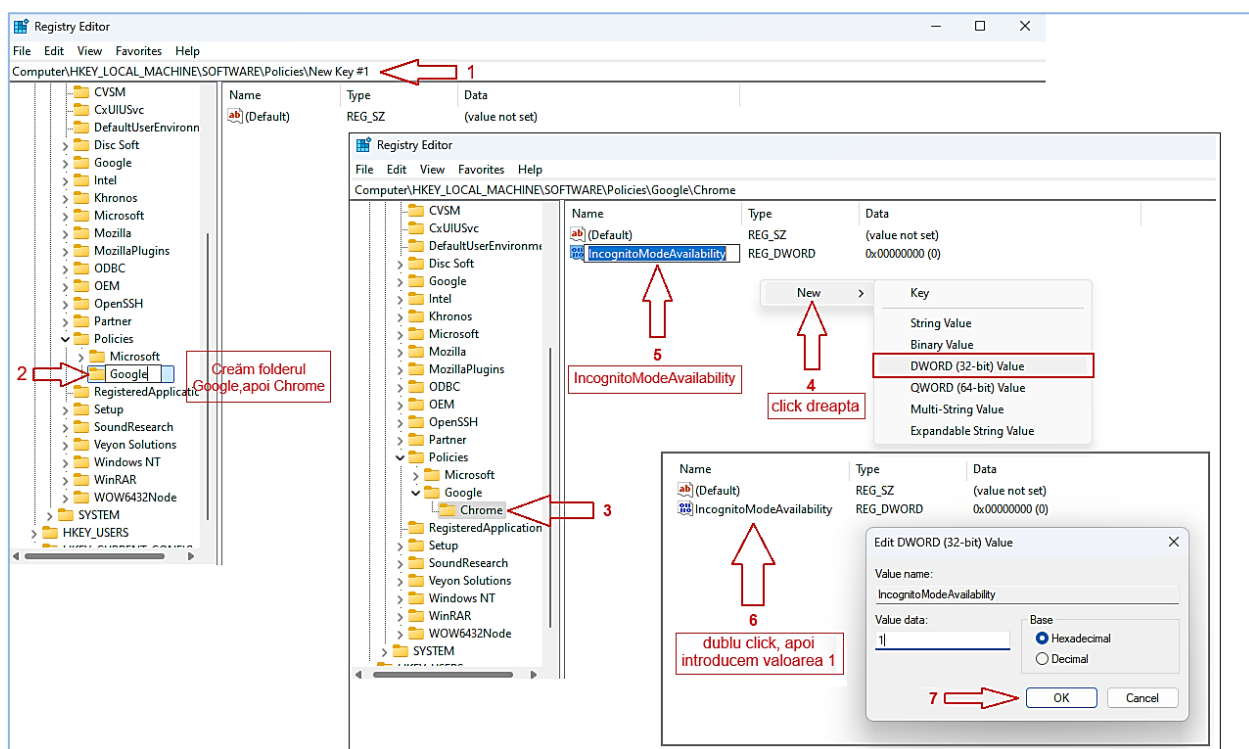


Fig. 2.32. Blocarea opțiunii New Incognito window, în Chrome

După parcurgerea corectă a pașilor, opțiunea New Incognito Window din browserul Chrome va dispărea, iar elevii vor fi mai reticenți în utilizarea acestuia.

Deși există și alte modalități tehnice de a restricționa accesul la utilizarea internetului, este important ca utilizarea acestuia să fie însoțită de politici educaționale clare. Elevii trebuie să înțeleagă motivele din spatele restricțiilor impuse și cum să își gestioneze comportamentul online într-un mod responsabil și sigur.

2.5. Integrarea instrumentelor digitale în formarea profesională continuă a cadrelor didactice

Majoritatea studiilor referitoare la sistemul educațional actual subliniază necesitatea unei schimbări profunde. Importanța imediatei schimbări este accentuată de contextul pandemic pe care l-am traversat, care a evidențiat disfuncționalitățile existente și a adăugat altele noi. Pandemia a creat conceptul de „*școală online*”, o modalitate de adaptare care a impus actorilor din domeniul educației (profesori, elevi, părinți) să experimenteze o abordare educațională neobișnuită. Acest experiment a creat o bază empirică semnificativă, care nu ar trebui să fie ignorată în eforturile de schimbare și reformare a sistemului școlar. Școala post-pandemie trebuie să fie un hibrid între stabilitate și schimbare [163, p.154].

Comisia Internațională pentru Viitorul Educației - înființată de UNESCO în 2019 și compusă din personalități marcante din domeniile: academic, științific, guvernamental, de afaceri și educațional, prezintă nouă idei concrete de acțiune care vor promova educația de mâine. Acestea sunt:

1. consolidarea educației ca un bun comun;
2. extinderea definiției dreptului la educație astfel încât să abordeze importanța conectivității și a accesului la cunoștințe și informații;
3. valorizarea profesiei didactice și a colaborării între cadre didactice;
4. promovarea implicării și a drepturilor studenților, tinerilor și copiilor;
5. protejarea școlilor ca spații sociale în timpul transformării sistemului educațional;
6. acces fără restricții la tehnologii și resurse educaționale digitale pentru profesori și elevi;
7. integrarea alfabetizării științifice în curriculum-ul educațional;
8. protejarea finanțării interne și internaționale a educației publice;
9. revitalizarea solidarității globale în contextul actual post-pandemic [215].

În sprijinul acestor idei, putem considera că o strategie eficientă pentru transformarea și avansarea instituțiilor școlare trebuie să se concentreze pe îmbunătățirea competențelor personalului didactic [124, p.29]. Viitorul societății este strâns legat de calitatea educatorilor. Aceștia au o influență semnificativă asupra pregătirii generațiilor următoare, având o contribuție importantă la dezvoltarea intelectuală, emoțională și socială a elevilor [111]. Din acest punct de vedere, formarea cadrelor didactice este percepută ca o acțiune socială de importanță majoră, care susține progresul sistemului de învățământ. A forma un cadru didactic înseamnă a asigura condițiile optime pentru a răspunde cerințelor viitorului socio-educațional.

Se impune precizarea că „*constructivismul ca epistemologie și competențele sunt componentele edificatoare ale procesului de formare a cadrelor didactice, formare care nu este un scop în sine, ci urmează atingerea unei finalități, concepute ca rezultat, rezultatul unei experiențe, valoare, în special, îmbunătățirea calității formării cadrelor didactice profesioniste prin schimbarea de cultură organizațională/instituțională și, în consecință, a calității educației/formării cadrelor didactice*” [48].

Formarea continuă a cadrelor didactice reprezintă participarea acestora la diferite activități de învățare pentru a-și îmbunătăți competențele, cunoștințele și abilitățile, în scopul creșterii calității serviciilor lor educaționale. Acest proces care este în relație directă cu ideea de „*lifelong learning*” (formare permanentă) [124, p.26] are loc pe tot parcursul carierei lor profesionale, depășind stadiul de formare și pregătire inițială.

Din perspectivă conceptuală, formarea continuă poate fi descrisă ca o serie de activități și de practici în care educatorii sunt implicați pentru îmbunătățirea propriilor cunoștințe, abilități și pentru analiza și dezvoltarea atitudinilor lor profesionale [53].

Prin formare continuă înțelegem totalitatea acțiunilor menite să revizuiască și să actualizeze periodic pregătirea profesională inițială, să o adapteze în concordanță cu noile cerințe ale proceselor educaționale, precum și să faciliteze asimilarea de cunoștințe și competențe noi. Acest proces implică două elemente cheie:

- ✓ extinderea, aprofundarea și ajustarea formării profesionale inițiale;
- ✓ revizuirea și completarea pregătirii inițiale pentru a răspunde unor cerințe noi și specifice, diferite de cele care au stat la baza formării inițiale [124, p.28].

Formarea continuă a cadrelor didactice își propune să satisfacă nevoile educației contemporane, dictate de schimbările din evoluția societății moderne. Necesitatea adaptării la schimbările contemporane determină majoritatea sistemelor de învățământ să inițieze proiecte de reformă, care ar trebui să aibă în prim-plan pe profesor, iar moto-ul pedagogic „elevul în centru” să fie reevaluat din punct de vedere educativ [174, p.17].

Convergența educației cu tehnologiile informaționale a condus la identificarea a trei roluri distincte pe care tehnologia le poate avea în acest context [4]:

1. *mediu* propice pentru desfășurarea diverselor secvențe ale actului educațional;
2. *resursă educațională*;
3. *factor care sprijină livrarea conținuturilor*, ceea ce presupune regândirea unora dintre principiile de bază ale actului educațional.

În plus, este necesar ca formarea profesională a cadrelor didactice să se extindă în domeniul dezvoltării resurselor digitale și să se promoveze utilizarea strategiilor pedagogice

inovatoare [37]. Tehnologia, ca *mediu* sau *resursă educațională*, cuprinde o varietate de dispozitive și programe, fiind folosită pentru îmbunătățirea procesului educațional. Dacă la începuturile utilizării tehnologiei în educație existau viziuni entuziaste despre înlocuirea profesorului cu calculatorul și educația desfășurată de acasă, astăzi observăm o reconfigurare a rolurilor tradiționale ale cadrelor didactice, în sensul unei implicări mai mari a acestora în stabilirea ritmului, direcției și profunzimii integrării tehnologice în procesul educațional. Astfel, nu mai este cazul să ne întrebăm dacă tehnologia trebuie integrată în școli, ci mai degrabă cum și în ce măsură aceasta trebuie implementată. Conform cercetărilor recente, succesul acestei integrări depinde în mare măsură de dorința, experiența și competențele profesorilor [73].

Încredințarea responsabilității cadrelor didactice în ceea ce privește adoptarea tehnologiei subliniază importanța formării inițiale și continue a acestora în această direcție. Cercetările [67] evidențiază diferențe semnificative între educatorii aflați la început de carieră și cei experimentați, în adoptarea tehnologiilor. Deși mai puțin experimentați din punct de vedere pedagogic și fără o înțelegere deplină a beneficiilor tehnologiei în educație, educatorii mai tineri manifestă o deschidere mai mare și o adaptare mai rapidă la schimbare. În contrast, cadrele didactice cu experiență preferă metodele tradiționale, considerate mai sigure și eficiente, evitând adesea integrarea noilor tehnologii.

Tehnologia este din ce în ce mai utilizată pentru a îmbunătăți procesul educațional, având rolul de *factor care sprijină livrarea conținuturilor*. Învățarea online sau offline cu ajutorul manualelor digitale devine o componentă integrantă a educației, gestionată prin platforme și sisteme de management al învățării. Astfel, tehnologia facilitează livrarea conținuturilor educaționale prin intermediul manualelor digitale sau prin e-learning, care poate adopta diverse forme. Acest context naște un concept nou, și anume *pedagogia digitală*, care nu semnifică o pedagogie total diferită, ci o extensie, o adaptare la noile provocări apărute odată cu integrarea tehnologiilor în educație [57, p.20]. Pedagogia digitală devine, astfel, „*vârful de lance al inovației pedagogice, o sursă principală de schimbare în teoria și practica educațională*” [122, p.20]. *Digital pedagogy* (în engleză) desemnează studiul metodelor de predare folosind tehnologii digitale [101, p.5].

În paradigma pedagogiei digitale, învățământul tradițional, cu orientare livrescă, trebuie augmentat prin introducerea unor elemente noi și inovative, în vederea obținerii unui maxim de eficiență în procesul de instruire. Un astfel de element inovativ îl constituie *manualul digital interactiv* realizat cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor* care, utilizat de cadre didactice competente, capabile să gestioneze eficient resursele acestuia, poate transforma procesul de învățare într-o experiență deosebită.

Formarea inițială a cadrelor didactice, deși fundamentală, nu poate încorpora întreaga gamă de cunoștințe și competențe necesare de-a lungul unei cariere. Schimbările rapide în tehnologie, metodele pedagogice inovatoare și nevoile diverse ale elevilor impun un proces de perfecționare continuă (formare) pentru profesori. Această formare permite actualizarea cunoștințelor, dezvoltarea de competențe noi și adaptarea la un mediu educațional dinamic.

Particularități ale formării continue:

1. **Axată pe nevoi actuale și viitoare:** este adaptată la schimbările din domeniul educațional (tehnologie, metode noi de predare, cerințe curriculare) și la nevoile elevilor.

2. **Permanentă și sistematică:** formarea continuă nu se limitează la un moment specific al carierei, ci presupune o implicare constantă pentru îmbunătățirea abilităților.

3. **Multidimensională**, adică include:

- dezvoltare **pedagogică** (ex. utilizarea metodelor active de predare);
- dezvoltare **de specialitate** (ex. aprofundarea cunoștințelor din domeniul disciplinei predate);
- dezvoltare **tehnologică** (ex. integrarea instrumentelor digitale sau a unor softuri în procesul didactic);
- dezvoltare **personală** (ex. comunicare, empatie, leadership).

4. **Flexibilă**, cu alte cuvinte poate lua mai multe forme, precum: cursuri acreditate, workshopuri și seminarii, conferințe, programe de mentorat, programe online și autoînvățare.

5. **Orientată spre performanță și inovație:** are ca scop creșterea calității actului educațional, dezvoltarea creativității și pregătirea elevilor pentru cerințele viitorului.

În rândul tehnologiilor cel mai utilizate în educație, se numără:

✓ *Platformele de învățare online:* permit profesorilor să gestioneze conținutul cursurilor, să monitorizeze progresul elevilor și să faciliteze colaborarea (Exemple: Google Classroom, Moodle și Microsoft Teams);

✓ *Softurile educaționale* care oferă modalități interactive de învățare, adaptate diferitelor stiluri de învățare: *MDIR Constructor*, Kahoot!, Quizlet, QuizCreator etc.

✓ *Realitatea virtuală (VR) și augmentată (AR):* aceste tehnologii oferă experiențe imersive care pot transforma lecțiile de istorie, biologie sau geografie în aventuri memorabile.

✓ *Instrumentele de colaborare:* platforme precum Padlet sau Jamboard facilitează colaborarea în timp real, dezvoltând competențele de lucru în echipă ale elevilor.

Formarea continuă a cadrelor didactice poate fi realizată printr-o varietate de metode și strategii, adaptate nevoilor profesionale și personale ale acestora. Principalele modalități de realizare a formării continue:

1. Cursuri acreditate și programe de formare organizate de instituții specializate:

- cursuri de perfecționare oferite de instituții acreditate (ex. Casele Corpului Didactic, universități);
- programe de formare inițială și continuă pentru dobândirea de noi competențe sau pentru reconversia profesională;
- cursuri online (e-learning) care permit profesorilor să învețe în ritmul lor.

2. Workshopuri și seminarii:

- activități practice și interactive, axate pe rezolvarea problemelor concrete din procesul educational;
- exemple: metode noi de predare, utilizarea tehnologiei în clasă, gestionarea diversității elevilor.

3. Conferințe, simpozioane și evenimente educaționale:

- participarea la conferințe naționale și internaționale;
- prezentarea de lucrări științifice și schimbul de experiență cu colegi din alte școli sau țări.

4. Programe de mentorat:

- profesorii cu experiență îndrumă cadrele didactice debutante sau pe cele care doresc să își dezvolte abilități specifice;
- mentorii oferă feedback personalizat și sprijin continuu.

5. Observarea colegială și învățarea colaborativă:

- observarea lecțiilor altor colegi pentru a învăța noi tehnici de predare;
- participarea la grupuri de învățare colaborativă, unde profesorii schimbă idei și bune practici.

6. Programe de autoînvățare:

- studii individuale, cum ar fi citirea cărților de specialitate, articolelor academice sau materialelor online;
- urmărirea de tutoriale și cursuri video pe platforme precum Coursera, Khan Academy, edX, Udemy etc.

7. Proiecte europene și internaționale:

- participarea la programe precum Erasmus+, care oferă oportunități de formare și schimb de experiență în alte țări;
- implementarea de proiecte educaționale în colaborare cu școli din alte regiuni sau țări.

8. Utilizarea tehnologiei și platformelor digitale:

- formare prin webinarii, ateliere online, și comunități virtuale (de exemplu, Google for Education, Microsoft Educator Center);

- utilizarea resurselor OER (Open Educational Resources) pentru actualizarea cunoștințelor.

9. Evaluare și reflecție personală:

- autoevaluarea competențelor proprii și identificarea nevoilor de formare;
- stabilirea de obiective clare și participarea la activități care răspund acestor nevoi.

Beneficii ale formării continue:

- ✓ creșterea calității educației oferite;
- ✓ adaptarea la noile tendințe și tehnologii;
- ✓ dezvoltarea unei atitudini proactive și deschise la schimbare;
- ✓ îmbunătățirea performanțelor elevilor;
- ✓ oportunități de avansare profesională pentru cadrele didactice.

Un program posibil de formare pentru utilizarea *softului educațional MDIR Constructor* ar putea include următoarele etape și strategii:

1. Analiza nevoilor de formare:

- identificarea nivelului de competențe digitale ale cadrelor didactice;
- stabilirea obiectivelor clare privind utilizarea *softului MDIR Constructor* în procesul educațional.

2. Crearea unui ghid de utilizare:

- realizarea unui manual sau a unor tutoriale video care să explice pas cu pas funcționalitățile *softului MDIR Constructor*;
- adaptarea conținutului ghidului pentru niveluri diferite de competență digitală.

3. Organizarea de sesiuni de instruire:

- ateliere practice, unde profesorii pot experimenta utilizarea *softului MDIR Constructor*;
- seminarii online sau webinarii conduse de experți în utilizarea *softului*;
- sesiuni de formare „peer-to-peer”, în care profesorii mai experimentați oferă sprijin colegilor lor.

4. Integrarea în curriculum:

- prezentarea exemplelor concrete de utilizare a *softului MDIR Constructor* în cadrul lecțiilor;
- crearea de scenarii didactice în care *softul MDIR Constructor* joacă un rol central.

5. Asigurarea suportului tehnic continuu:

- disponibilitatea unei echipe de asistență pentru a răspunde întrebărilor sau problemelor întâmpinate;
- forumuri de discuții sau grupuri dedicate pentru utilizatorii *softului MDIR Constructor*.

6. *Evaluarea și feedback-ul:*

- monitorizarea progresului în utilizarea softului și evaluarea impactului acestuia asupra procesului de învățare;
- colectarea feedback-ului de la profesori pentru a îmbunătăți formarea și ghidurile existente.

Formarea continuă a cadrelor didactice joacă un rol determinant în asigurarea unui învățământ de calitate în pregătirea tinerilor pentru un viitor de succes. Aceasta reprezintă o investiție semnificativă în dezvoltarea educațională și în viitorul societății. Tehnologiile optimizează demersurile cadrului didactic, pot servi drept instrumente de sprijin, forme complementare ale procesului tradițional de învățare. Profesorul nu poate fi înlocuit cu tehnologia. El își păstrează în continuare rolul și funcțiile de coordonator și de catalizator al eforturilor educaționale. Sarcina sa nu este doar furnizarea de informații. Tehnologia îl poate dispensa de unele sarcini obositoare și birocratice, astfel încât să își dedice mai mult timp îndeplinirii nobilei misiuni de a inspira, a entuziasma, a motiva, și de a conferi un sens și un scop procesului de învățare [192, p.361]. Procesul de predare reprezintă un act de înaltă creație profesională al pedagogului, în cadrul căruia aceeași temă sau lecție poate fi abordată diferit, în funcție de profesor, iar actul de învățare al elevului constituie un proces individual, complex, intim și profund legat de actul de creație [24]. Sistemele educaționale trebuie să se adapteze la „școala viitorului” (la noua normalitate) cu accent pe cinci factori cheie: cursanți, profesori, resurse de învățare, spații de învățare și lideri de școală [11].

2.6. Modelul pedagogic de predare a limbajului HTML prin utilizarea unui manual digital interactiv

2.6.1. Premise teoretice, pedagogice și metodologice ale modelului

Dezvoltarea tehnologiilor digitale a avut un impact semnificativ asupra domeniului educației, generând inovații capabile să transforme atât procesul de învățare, cât și metodele de predare. În același timp, aceste progrese au introdus provocări noi pentru cadrele didactice, solicitând o reconfigurare a practicilor educaționale tradiționale.

Diverse teorii ale învățării au fost revizuite și dezvoltate în scopul aprofundării înțelegerii modului în care acestea pot fi valorificate pentru optimizarea performanțelor educaționale. În acest context, teoriile emergente își propun să explice și să eficientizeze procesul de învățare în medii digitale, prin abordarea unor dimensiuni esențiale precum motivația, interacțiunea socială, influența tehnologiilor și adaptarea paradigmatelor clasice la noile realități digitale [123, p.123] .

Modelul pedagogic de predare a limbajului HTML prin intermediul unui manual digital interactiv se fundamentează pe un ansamblu coerent de teorii ale învățării, selectate în funcție de relevanța lor pentru formarea competențelor digitale și pentru natura aplicativă a conținuturilor specifice dezvoltării web. Dintre teoriile clasice, behaviorismul explică rolul feedback-ului imediat, al repetiției și al recompensei în consolidarea achizițiilor, cognitivismul și teoria încărcării cognitive susțin structurarea logică a conținutului și gestionarea eficientă a efortului mental, iar constructivismul oferă cadrul conceptual pentru învățarea activă, contextualizată și bazată pe experiență.

Una dintre observațiile relevante privind învățarea în mediile virtuale se referă la aplicabilitatea teoriilor clasice care explică învățarea umană în contextul digital. Astfel, teorii precum cele behavioriste, cognitiviste, constructiviste și socioconstructiviste pot fi integrate eficient în tehnologiile educaționale digitale, în funcție de scopurile educaționale și specificul contextului de învățare [102, p.116].

Teoriile behavioriste (comportamentale) se axează pe analiza comportamentelor umane observabile și obiective, precum și pe efectele acestora. Contribuțiile semnificative ale acestui curent sunt instruirea directă a lui Engelmann, instruirea programată a lui Skinner și învățarea socială a lui Bandura, care constituie, totodată, cele trei linii principale de cercetare în procesul de predare-învățare [22, p.114].

În cadrul învățării digitale, teoria behavioristă se concentrează pe modul în care tehnologiile digitale pot influența și modela comportamentele elevilor. Aceasta presupune aplicarea tehnicilor de condiționare și utilizarea arhitecturilor de selecție digitală pentru a orienta deciziile și acțiunile elevilor în direcția unor rezultate optime [123, p.115].

Teoriile cognitiviste au avut o influență considerabilă asupra învățării digitale, influențând modul în care sunt concepute și folosite tehnologiile educaționale. Aceste teorii se focalizează pe procesele mentale de prelucrare a informațiilor, cum ar fi achiziția, stocarea și recunoașterea acestora, examinând utilizarea lor în contextul învățării și modul în care pot fi optimizate prin intermediul mediilor digitale. Din această perspectivă, procesele mentale esențiale, precum percepția, memoria, formarea ideilor, judecata și luarea deciziilor, formează fundamentul învățării [Ibidem, p.116].

O dezvoltare recentă a teoriilor cognitiviste, cunoscută sub denumirea de *teoria încărcării cognitive* (CLT- Cognitive Load Theory), propusă de Sweller, oferă un cadru teoretic important pentru înțelegerea funcționării memoriei de lucru umane și pentru optimizarea procesului de instruire în scopul facilitării învățării. În contextul învățării asistate de calculator, CLT poate oferi perspective valoroase pentru proiectarea materialelor educaționale eficiente și

pentru gestionarea încărcării cognitive a elevilor. Mai mult, *teoria încărcării cognitive colaborative* (CCLT-Collaborative Cognitive Load Theory) sugerează că memoria de lucru colectivă și interdependența cognitivă reciprocă pot sprijini învățarea în mediile de învățare colaborativă asistate de calculator [125, p.117].

Teoriile constructiviste aplicate în educația digitală se bazează pe ideea că învățarea este un proces activ, contextualizat, prin care elevii își construiesc cunoștințele prin experiențe și interacțiuni directe. Aceste teorii sunt fundamentale pentru dezvoltarea și implementarea tehnologiilor educaționale contemporane. Personalități semnificative din pedagogie și psihologie, cum ar fi Piaget (*constructivismul cognitiv*), Vîgotski (*constructivismul social*) și Brunner (*constructivismul în practică educațională*), au contribuit la dezvoltarea *constructivismului*. Conform principiului de bază al constructivismului piagetian, care susține că învățarea se produce prin implicarea activă în activități semnificative, în contextul învățării digitale, elevilor li se oferă un cadru favorabil pentru reinterpretarea informațiilor, integrându-le în cunoștințele existente și creând noi structuri cognitive. De asemenea, procesele de reconstrucție și construire nu se limitează doar la cunoștințe; cursanții își dezvoltă și propriile mecanisme de învățare, metode de interpretare a realității și a experiențelor anterioare, precum și fundamentele psihologice și sociale ale cunoștințelor dobândite [123, p.118]. *Teoriile constructiviste* – precum *învățarea situațională* (Situational Learning Theory – SLT, având ca exponenți pe Lave, Wenger, Scribner, Greeno), *învățarea experiențială* (Experiential Learning Theory – ELT, promovată de Dewey și Kolb) și *învățarea autentică* (Authentic Learning – AL, susținută de Dewey, Lombardi, Newmann, Wehlage) – pun accent pe rolul contextului și al experiențelor concrete în procesul educativ. Aceste teorii sunt încorporate în tehnologiile educaționale pentru a dezvolta medii de învățare interactive remarcabile [Ibidem, p.119].

Pe lângă teoriile clasice, modelul integrează perspective emergente ale învățării digitale:

- **Teoria învățării conectiviste**, formulată de George Siemens, se bazează pe conceptele de *Zonă Proximală de Dezvoltare* (Zone of Proximal Development - ZPD) și *scaffolding* (sprijin pedagogic) propuse de Lev Vîgotski și este o teorie a învățării în mediul digital. Aceasta pune accent pe rolul rețelelor și conexiunilor în procesul de învățare și a fost dezvoltată ca o reacție la limitele teoriilor tradiționale de învățare, precum behaviorismul, cognitivismul și constructivismul, în contextul unei societăți axate pe cunoaștere și tehnologie. Un aspect esențial al teoriei conectiviste este modul în care cunoașterea umană este distribuită printr-o rețea de conexiuni, iar învățarea se realizează prin construirea și navigarea acestor rețele, facilitată de tehnologia digitală [97; 197, p.125]. Astfel, învățarea este văzută ca un proces de creare a rețelelor, în care tehnologia joacă un rol crucial, iar comunitățile de învățare sunt puncte de

intersecție în aceste rețele. Puterea acestor conexiuni este determinată de factori precum motivația și experiența celor care învață [123, p.124].

- **Teoria cognitiv-afectiv-socială a învățării în medii digitale** (Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in digital Environments - **CASTLE**) este o teorie recentă ce încearcă să explice procesul de învățare în mediile virtuale [193, p.126]. Această teorie pune accent pe rolul proceselor sociale în învățarea digitală, sugerând că anumite elemente sociale pot contribui semnificativ la îmbunătățirea proceselor de învățare. Potrivit acestei teorii, elevii pot îmbunătăți aspecte ale motivației, emoțiilor și metacogniției legate de învățare prin activarea unor componente sociale în contexte de învățare digitală.

În susținerea acestei dezvoltări explicative, autorii s-au bazat pe teoriile sociocognitive, care pun accent pe rolul influențelor și componentelor sociale în procesul de învățare susținut de tehnologie. *CASTLE* sugerează că procesele sociale au un impact semnificativ asupra învățării individuale în medii digitale, prin activarea unor constructe sociale care îmbunătățesc procesele motivaționale, emoționale și metacognitive [123, p.126].

- **Teoria autodeterminării în medii digitale:**

Teoria autodeterminării (SDT - Self-Determination Theory), propusă de Deci și Ryan [62, p.127], a devenit un cadru teoretic important pentru înțelegerea factorului motivație în învățarea digitală, având un impact semnificativ asupra succesului academic al elevilor și asupra motivației profesorilor de a utiliza resurse digitale. Este cunoscut faptul că motivația intrinsecă și identificată sunt factori-cheie pentru succesul academic și bunăstarea studenților, în timp ce motivația externă și amotivația sunt asociate cu rezultate nefavorabile [189, p.127]. Mai mult, suportul digital în medii de învățare mixte poate răspunde mai eficient nevoilor de autonomie, competență și relaționare ale elevilor, comparativ cu suportul oferit de profesori [41, p.127]. În ceea ce privește profesorii, motivația lor autonomă este corelată pozitiv cu bunăstarea, satisfacția la locul de muncă și performanța autonomă în rolul lor, în timp ce motivația controlată are o corelație negativă cu aceste aspecte [189, p.127]. Astfel, se poate afirma că suportul digital poate contribui la creșterea motivației profesorilor de a utiliza resurse digitale în predare, prin satisfacerea nevoilor lor psihologice fundamentale [190, p.127].

- **Teoria cognitivă a învățării multimedia (CTML-** Cognitive Theory of Multimedia Learning) propusă de Richard Mayer [144, p.129; 145, p.129], reprezintă un cadru teoretic esențial pentru proiectarea materialelor educaționale multimedia, având ca scop maximizarea eficienței procesului de învățare. Aceasta se bazează pe principii cognitive și cercetări empirice, care vizează optimizarea utilizării textului, imaginilor și altor forme de media în învățare [30, p.129]. *Modelul de memorie de lucru* al lui Baddeley, *teoria codării duale* a lui Paivio și *teoria*

încărcării cognitive a lui Sweller stau la baza *CTML* [145, p.129]. Mayer pleacă de la ideea că învățarea este mai rapidă și mai eficientă atunci când elevul combină canalul verbal cu cel vizual, acesta fiind principiul fundamental al învățării multimedia. Astfel, persoana care învață utilizând calculatorul și multimedia va încerca să construiască conexiuni logice între imagini și cuvinte, ceea ce face învățarea mai eficientă decât atunci când ar fi realizată doar prin cuvinte [123, p.129].

- **Teoriile învățării în spații digitale** analizează cum tehnologiile digitale pot extinde activitățile de învățare prin patru tipuri de spații: spațiul individual, grupurile de lucru, comunitățile de interes și conexiunile deschise. Acest cadru teoretic pune accent pe modul în care tehnologiile digitale pot acționa ca parteneri cognitivi, instrumente de colaborare, mijloace de partajare și relații de rețea [60, p.132].

Pe baza acestor premise teoretice, modelul pedagogic propus valorifică principii pedagogice moderne, precum *învățarea centrată pe elev, învățarea activă și interactivă, învățarea colaborativă, învățarea prin descoperire și feedback-ul continuu*.

Din punct de vedere metodologic, sunt utilizate strategii didactice variate – *învățarea bazată pe probleme, gamificarea, activitățile practice și colaborative* – având ca suport central manualul digital interactiv realizat cu ajutorul aplicației *MDIR Constructor*, care integrează editor HTML, exerciții, teste, videotutoriale și instrumente de autoevaluare.

2.6.2. Descrierea modelului pedagogic propus

Modelul pedagogic de predare-învățare a limbajului HTML prin utilizarea manualului digital interactiv (Fig. 2.33) propune o abordare integrată, adaptată specificului învățământului liceal tehnologic, care combină fundamente teoretice solide cu strategii metodologice moderne și resurse digitale interactive.

Structura modelului este organizată pe două paliere complementare:

I. Fundamente teoretico-pedagogice, reprezentate de:

– **teorii ale învățării:** behaviorismul, cognitivismul, constructivismul, teoria învățării conectiviste, teoria cognitiv-afectiv-socială a învățării în medii digitale (*CASTLE*), teoria autodeterminării (*SDT*) în medii digitale, teoria cognitivă a învățării multimedia (*CTML*);

– **principii pedagogice:** învățarea centrată pe elev, învățarea colaborativă, învățarea interactivă, învățarea activă, învățarea prin repetiție și recompensă, învățarea prin observație (modelare), interacțiunea socială, învățarea prin conexiuni.

II. Fundamente metodologice, care vizează:

– **resurse utilizate:** software-ul educațional *MDIR Constructor*; manualul digital interactiv realizat cu softul menționat în baza auxiliarului didactic conceput de autor, editor HTML, videotutoriale, exerciții și teste interactive integrate în manualul digital;

– **metode și strategii didactice** – învățare prin descoperire, învățare colaborativă, învățarea bazată pe probleme (Problem-Based Learning – *PBL*), gamificare etc.;

– **tehnici de evaluare** – quiz-uri interactive, teste de evaluare formativă/sumativă; autoevaluare: elevii își verifică singuri progresul prin rezolvare de exerciții cu ajutorul editorului HTML.

În cadrul modelului pedagogic propus, rolurile tradiționale ale profesorului și ale elevului sunt redefinite în acord cu principiile educației digitale. Astfel, **profesorul** îndeplinește rolul de:

✓ **facilitator al învățării**, sprijinind elevii în descoperirea și aplicarea cunoștințelor, oferind feedback și stimulând gândirea critică;

✓ **mediator al învățării digitale**, ghidând elevii în utilizarea manualului digital interactiv, a editorului HTML și a celorlalte resurse digitale integrate în procesul didactic.

Elevul este plasat în centrul procesului educațional, având roluri multiple:

✓ **explorator activ**: elevul descoperă și experimentează concepte digitale (HTML, CSS) prin interacțiunea cu diverse instrumente educaționale incluse în manualul digital;

✓ **constructor de cunoștințe**: elevul își construiește propriile cunoștințe printr-un proces activ de explorare, testare și învățare din greșeli, prin realizarea de pagini web și prin analiza feedback-ului primit;

✓ **rezolvitor de probleme**: elevul aplică gândirea logică și creativitatea pentru a găsi soluții la sarcini specifice (de exemplu, structurarea corectă a unei pagini web);

✓ **colaborator**: elevii lucrează în echipă la proiecte digitale, schimbă idei și soluții cu colegii și își dezvoltă atât competențele digitale, cât și pe cele sociale;

✓ **utilizator reflexiv**: analizează și își îmbunătățește propriile creații, perfecționându-și competențele prin **autoevaluare și reflecție**.

Interacțiunea reprezintă un element central în modelul constructivist de predare-învățare a limbajului HTML în învățământul liceal tehnologic, deoarece învățarea se bazează pe explorare, colaborare și aplicare practică. Acest model presupune mai multe tipuri de interacțiune, și anume:

1) Interacțiunea **profesor–tehnologie**: prin formare continuă, profesorul valorifică pe deplin beneficiile tehnologiei în procesul educațional; acesta se informează constant despre noutățile tehnologice și actualizează continuiul conținutului educațional;

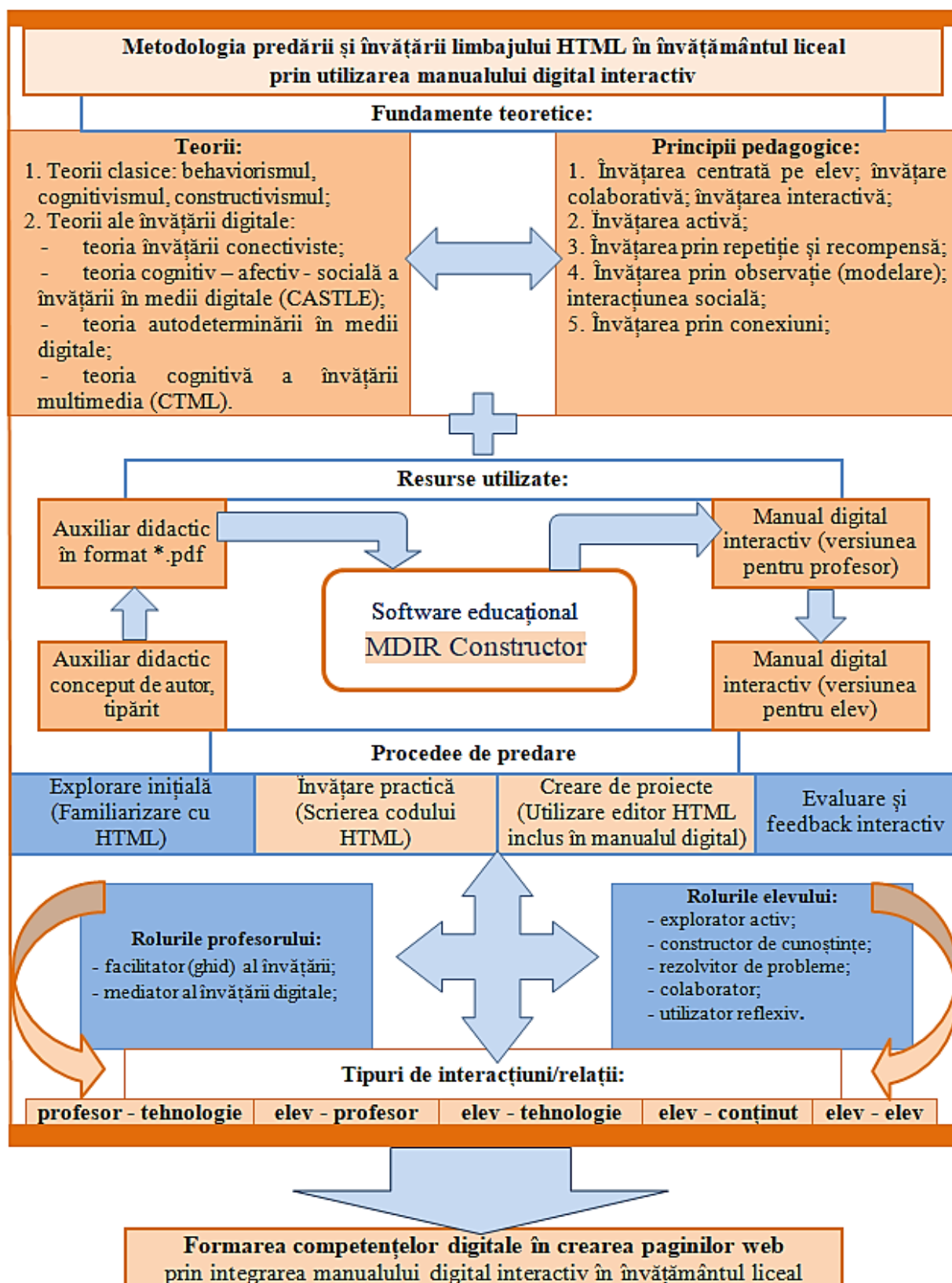


Fig. 2.33. Modelul pedagogic de predare-învățare a limbajului HTML în învățământul liceal

2) Interacțiunea **elev–profesor**: profesorul acționează ca **ghid și facilitator**; elevii pot solicita explicații suplimentare, iar acesta poate propune **activități de remediere** adaptate nivelului fiecăruia; de asemenea, creează **scenarii de învățare**, oferind contexte reale pentru aplicarea cunoștințelor acumulate cum ar fi realizarea unei pagini web pentru un proiect;

3) Interacțiunea **elev–tehnologie**: elevii folosesc *manualul digital interactiv* care le permite să învețe și fără conexiune la internet; editorul HTML integrat facilitează **învățarea practică**, oferindu-le posibilitatea de a vedea în timp real rezultatele muncii lor; elementele interactive ale manualului digital (videoclipuri, teste interactive) contribuie la o mai bună înțelegere a conceptelor teoretice;

4) Interacțiunea **elev–conținut**: elevul interacționează activ cu *manualul digital interactiv*, experimentând concepte HTML prin exerciții practice, tutoriale și teste; utilizează **editorul HTML integrat** pentru a crea și edita pagini web, aplicând direct cunoștințele dobândite; învață prin **încercare și eroare**, testând diferite coduri și observând rezultatele în timp real;

5) Interacțiunea **elev–elev**: elevii experimentează individual sau colaborează în **grupuri** pentru rezolvarea sarcinilor; ei își împărtășesc ideile, oferă feedback reciproc și învață unii de la alții prin învățare reciprocă (*peer learning*); colaborarea poate avea loc atât **față în față**, cât și în mediul digital (ex. schimb de coduri, comentarii, colaborare pe platforme educaționale);

Modelul pedagogic propus încurajează autonomia, gândirea critică și creativitatea elevului, contribuind la formarea competențelor digitale necesare în crearea paginilor web, esențiale pentru adaptarea la tehnologiile emergente și aplicabile în multiple situații și contexte.

Prin integrarea coerentă a teoriilor învățării, a principiilor pedagogice și a resurselor digitale interactive, modelul pedagogic propus contribuie la dezvoltarea competențelor digitale necesare creării paginilor web și la formarea unei gândiri critice și creative, esențiale pentru adaptarea elevilor la cerințele societății digitale contemporane.

Modelul pedagogic prezentat sintetizează, într-o manieră coerentă și integrată, *fundamentele teoretice, pedagogice și metodologice* relevante pentru predarea și învățarea limbajului HTML în contextul educației digitale. Prin articularea teoriilor clasice și emergente ale învățării cu utilizarea unui manual digital interactiv, modelul pedagogic răspunde cerințelor actuale de flexibilitate, interactivitate și aplicabilitate practică ale procesului educațional.

Originalitatea modelului constă în valorificarea manualului digital interactiv ca instrument central de mediere a învățării, care permite îmbinarea instruirii teoretice cu activități practice autentice, feedback imediat și autoevaluare, facilitând astfel formarea progresivă a competențelor digitale necesare creării paginilor web. Redefinirea rolurilor profesorului și

elevului, precum și diversitatea formelor de interacțiune integrate în model, contribuie la susținerea unui demers educațional centrat pe elev, orientat spre autonomie, colaborare și reflecție.

Prin caracterul său deschis și adaptabil, modelul pedagogic poate fi ajustat în funcție de nivelul de pregătire al elevilor, de specificul contextului educațional și de evoluția tehnologiilor digitale. În capitolul următor, modelul va fi supus unei analize aplicative, fiind prezentate modalitățile de implementare practică și de evaluare a eficienței sale în procesul de predare-învățare a limbajului HTML.

2.7. Concluzii la capitolul 2

Noile tehnologii aduc cu sine propriile reguli, determină apariția unor noi modele și metode de instruire, resurse educaționale digitale și forme de comunicare didactică, imposibil de anticipat cu câțiva ani în urmă [20].

Ca rezultat al avansului științific și tehnologic, modernizarea mijloacelor de învățământ a permis trecerea de la materialele statice și intuitive la utilizarea calculatorului. Evoluția succesivă a acestor mijloace a contribuit semnificativ la creșterea eficienței procesului educațional. Școala contemporană beneficiază astfel de o gamă mai largă de opțiuni și de posibilitatea de a folosi simultan diverse mijloace, inclusiv calculatorul [46, p.77].

Un manual școlar este o resursă educațională, tipărită sau digitală, concepută pentru a sprijini învățarea formală și nonformală a elevilor, precum și pentru a facilita activitatea de predare desfășurată de cadrele didactice.

Manualul digital reprezintă o alternativă la manualele tradiționale tipărite, fiind disponibil în format electronic și conceput pentru a valorifica tehnologiile digitale în educație. Crearea acestor resurse educaționale implică utilizarea unor instrumente software specializate, care permit nu doar realizarea conținutului, ci și personalizarea acestuia pentru diverse nevoi pedagogice.

Softul educațional *MDIR Constructor* se remarcă printre instrumentele digitale de ultimă generație prin diversitatea facilităților oferite. Manualul digital transformă procesul de predare și învățare într-o experiență interactivă, personalizată și adaptată cerințelor educaționale moderne. Un soft educațional performant trebuie să atragă prin calitatea prezentării, să asigure necesarul de informații pentru o anumită temă, să asigure interacțiunea dintre calculator și elev sau calculator și profesor, să se poată adapta în funcție de nevoile utilizatorului [114].

În ciuda avantajelor semnificative oferite de softurile educaționale, procesul de integrare a acestora în școli se confruntă cu diverse obstacole. Dintre aceste obstacole se pot menționa

următoarele: (1) lipsa accesului la resurse tehnologice; (2) rezistența la schimbare a unor cadre didactice [31, p.24]; (3) necesitatea formării continue.

Formarea profesională continuă a dascălului cu un accent special pe integrarea tehnologiei în procesul educațional, este mai mult decât o necesitate – este o responsabilitate esențială pentru viitorul educației, este o datorie deontologică pe care mulți o duc la îndeplinire [105]. Integrarea tehnologiei în procesul educațional nu doar că răspunde cerințelor unei societăți moderne, dar și oferă elevilor oportunitatea de a se dezvolta într-un mediu stimulat și inovator. Prin investiția în formarea cadrelor didactice, construim nu doar un sistem educațional mai performant, ci și o generație pregătită pentru provocările viitorului.

Calitatea educației și formării profesionale sunt o prioritate națională, un deziderat ce constituie „cheia” pentru dezvoltarea durabilă a țării. Acestea implică o filosofie a asigurării calității educației, centrată pe creșterea investițiilor în capitalul uman. Pentru a atinge acest obiectiv, este necesară o abordare diferită față de cea tradițională, care să promoveze „trilogia calității” – *planificarea calității, asigurarea calității și îmbunătățirea calității*. Aceste măsuri ar trebui implementate printr-un sistem de management al calității, în conformitate cu politicile educaționale europene privind calitatea educației și standardele internaționale ale calității, adaptate contextului sociocultural specific [47].

Modelele pedagogice, utilizate pentru a facilita procesul educativ, sunt reprezentări teoretice ale proceselor de predare-învățare și derivă din teoriile învățării. Ele nu se exclud reciproc, ci pot fi complementare, fiind combinabile și adaptabile în funcție de specificul disciplinei, vârsta elevilor și contextul educațional.

Modelul pedagogic prezentat (Fig. 2.33) propune o metodologie modernă pentru predarea și învățarea limbajului HTML, utilizând un *manual digital interactiv* creat cu ajutorul software-ului educațional *MDIR Constructor*.

Din cele expuse anterior putem deduce că au fost îndeplinite o parte dintre **obiectivele cercetării**, după cum urmează:

- (1) analiza conceptelor teoretice referitoare la manualele digitale interactive;
- (3) elaborarea unui model pedagogic care valorifică un manual digital interactiv în procesul de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu, în domeniul dezvoltării web;
- (4) proiectarea unei metodologii didactice de implementare a modelului propus într-un mediu educațional real (în cadrul orelor de TIC dintr-o instituție de învățământ liceal).

3. DESFĂȘURAREA ȘI ANALIZA REZULTATELOR EXPERIMENTULUI PEDAGOGIC

Cercetarea pedagogică constituie instrumentul principal prin care științele educației, cu precădere pedagogia, își pot garanta evoluția și optimizarea continuă.

Cercetarea de față se înscrie în majoritatea tipologiilor cunoscute, fiind:

- o cercetare concretă, aplicativă deoarece „urmărește investigarea empirică prin metode științifice a unui domeniu al câmpului educațional în vederea cunoașterii și optimizării acestuia” [7, p.19];

- o cercetare ameliorativă deoarece are ca scop principal îmbunătățirea unui proces;

- o cercetare experimentală deoarece are loc „intervenția în desfășurarea fenomenului investigat urmată de măsurarea efectelor respectivei intervenții” [Ibidem, p.21];

- o cercetare cantitativă deoarece folosește metode statistice de analiză a rezultatelor obținute. Cercetările cantitative sunt definite prin două aspecte: numărarea și măsurarea [Ibidem, p.19]. În cadrul acestora, se utilizează ca metode și tehnici: experimentul, cvasiexperimentul, observația, testul, iar uneori, variante ale observației precum: analiza documentelor, interviul și ancheta [188, p.42].

Metodologia cercetării se referă la metodele, tehnicile și instrumentele de cercetare utilizate (Fig. 3.1) pentru a colecta, a analiza și a interpreta date despre o realitate, în acord cu specificul temei vizate de cercetător și cu ipotezele elaborate [177, p.41].



Fig. 3.1. Metodologia cercetării experimentale

O cercetare experimentală parcurge etapele uzuale: formularea ipotezei, definirea variabilelor, eșantionarea, aplicarea intervenției, colectarea datelor, analiza datelor, interpretarea rezultatelor și formularea concluziilor.

3.1. Descrierea experimentului pedagogic

Utilizat ca metodă de cercetare științifică, experimentul pedagogic, considerat și o „observație provocată” [7, p.23], pare să fie cea mai riguroasă și obiectivă dintre toate metodele de cercetare, modelul ideal al metodelor de cercetare științifică [45, p.629]. Acesta s-a desfășurat

în condiții atent controlate în Laboratorul de informatică al liceului, pe parcursul perioadei 2022–2024.

Obiectivele stabilite pentru experimentul propus sunt următoarele:

- analizarea nivelului inițial al competențelor digitale ale elevilor;
- evaluarea eficienței utilizării manualului digital în procesul de predare-învățare, comparativ cu metoda tradițională bazată pe manualul tipărit;
- observarea și măsurarea progresului elevilor în dezvoltarea competențelor digitale de creare a paginilor web cu limbajul HTML, după utilizarea manualului digital interactiv;
- identificarea factorilor care influențează eficiența utilizării manualului digital interactiv.

Eșantionul general al cercetării include un număr de 167 elevi ai Liceului Tehnologic „Sf. Ioan de La Salle” din județul Neamț (România), din clasele a IX-a și a XII-a, specializări diferite. Dintre aceștia, 83 de elevi de la profilul „Construcții, instalații și lucrări publice” constituie lotul experimental, iar 84 de elevi de la profilul „Electronică și automatizări” constituie lotul de control.

Eșantionarea este unistadială și s-a folosit tehnica eşantioanelor paralele. Întâlnită adesea în cercetarea educațională, tehnica eşantioanelor paralele este o metodă în care două grupuri echivalente în privința nivelului de cunoștințe, sunt supuse unor tratamente diferite pentru a se observa efectele variabilei independente asupra variabilei dependente.

Variabila reprezintă un factor care poate fi manipulat, măsurat sau controlat pentru a observa efectul său asupra procesului educațional. Ea poate fi :

✓ *independentă* - factorul pe care cercetătorul îl manipulează intenționat pentru a observa efectele sale; este un stimul care poate avea o influență semnificativă asupra unui comportament sau a unei performanțe, care constituie *variabila dependentă* [182, p.82; 95, p.82];

✓ *dependentă* - rezultatul măsurabil al experimentului, care este influențat de variabila independentă.

În cadrul experimentului desfășurat în cercetarea noastră, *variabilele independente* sunt: manualul digital interactiv (derivat din manualul tipărit conceput de autor [108]), creat cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor* [14] și testele de evaluare. *Variabilele dependente* sunt: procesul de formare a competențelor digitale specifice creării paginilor web, performanța academică (măsurată prin nota obținută în urma testărilor) și randamentul școlar.

Este relevant să precizăm că a fost utilizată metoda experimentală, întrucât aceasta permite cercetătorului să stabilească relații de tip cauzal între variabile, prin manipularea unei *variabile independente* care determină modificarea unei *variabile dependente*, în condițiile în

care nu există influențe ale unor *variabile externe* [177, p.82]. Metoda experimentală oferă cel mai înalt grad de conformitate pentru identificarea și validarea relațiilor cauzale dintre variabile.

Datele necesare cercetării au fost obținute prin utilizarea testului docimologic ca instrument de cercetare, iar analiza datelor a fost realizată cu ajutorul software-ului SPSS folosit frecvent pentru analize statistice.

Analiza datelor cantitative a impus utilizarea unor teste statistice specifice, după cum urmează: *testul t* (test parametric), utilizat pentru comparația mediilor în cazul eșantioanelor independente, atunci când sunt respectate anumite condiții de distribuție, în special distribuția normală; *testul Mann–Whitney U* (test neparametric), aplicat pentru comparații între grupuri atunci când datele nu respectă distribuția normală (metodele neparametrice sunt denumite și metode fără distribuție [34]). Aplicabilitatea testelor parametrice și neparametrice a fost stabilită în funcție de rezultatele altor teste statistice, precum: *testul Shapiro–Wilk*, pentru verificarea normalității unei distribuții; *testul Kolmogorov–Smirnov*, pentru evaluarea conformității datelor cu o distribuție teoretică; *testul Levene*, pentru verificarea omogenității varianțelor.

Selecția testelor statistice a fost determinată de natura datelor, de caracteristicile distribuției și de nivelul de măsurare al variabilelor implicate, contribuind la obținerea unor rezultate fiabile care susțin testarea ipotezelor și analiza relațiilor dintre variabilele cercetării.

3.2. Etapele experimentului pedagogic

Experimentul pedagogic este o metodă de instruire bazată pe intervenția directă asupra unor variabile, cu scopul de a observa și analiza efectele produse în cadrul procesului studiat, fie în condiții normale, fie într-un mediu controlat de laborator [54, p.144].

Principalele etape distincte ale experimentului psihopedagogic desfășurat cu eșantioane paralele sunt:

a) *etapa preexperimentală*, cu caracter constatativ, în care are loc o comparare din perspectiva echivalenței celor două eșantioane de subiecți, stabilindu-se nivelul existent în momentul inițierii experimentului psihopedagogic;

b) *etapa experimentală*, cu caracter formativ, în care eșantioanele experimentale sunt expuse variabilei independente;

c) *etapa postexperimentală*, cu caracter de control și comparare a datelor, constă în aplicarea, la sfârșitul experimentului, a unor probe de evaluare finală, identice pentru cele două tipuri de eșantioane, astfel încât să se poată stabili relevanța diferențelor dintre rezultatele obținute și a măsurii în care eșantionul experimental s-a detașat de cel de control [45, p.628].

3.2.1. Etapa preexperimentală

Etapa preexperimentală are ca scop stabilirea nivelului de pregătire al elevilor în domeniul TIC în momentul inițierii experimentului pedagogic, atât a loturilor experimentale, cât și a celor de control.

În acest context, este imperativă respectarea unei condiții esențiale, și anume: asigurarea echivalenței eșantioanelor participante (experimental - *EE* și de control - *EC*), a unor nivele aproximativ egale, astfel încât ele să poată fi considerate inițial, comparabile sub toate aspectele.

Deși compoziția eșantioanelor a fost aleatorie, pentru a ne asigura că ele sunt similare sub raportul performanțelor școlare, deci și al capacității de învățare, s-a procedat la aplicarea unui test inițial pentru verificarea nivelului de competențe digitale, apoi la calcularea mediei fiecărui eșantion și la stabilirea semnificației statistice a diferenței dintre medii [64, p.155].

Testul reprezintă un instrument de cercetare alcătuit dintr-un ansamblu de itemi, care vizează cunoașterea fondului informativ și formativ dobândit de subiecții investigați, respectiv identificarea prezenței/absenței unor cunoștințe, capacități, competențe, comportamente, procese psihice etc. Definit ca „un procedeu sistematizat de măsură a comportamentului unor persoane și de descriere a acestuia cu ajutorul unor scări numerice sau a unui sistem de categorii” (scări nominale sau ordinale) [55, p.88] sau ca „instrument al metodei experimentale (sau viziunii experimentaliste [7, p.22]), organizat sub forma unei probe standardizate din punctul de vedere al conținutului, al condițiilor de aplicare și al modalităților de apreciere a rezultatelor, instrument ce este folosit în stabilirea unei anumite variabile” [100, p.88], testul impune existența unei relații directe și specializate între itemii acestuia și variabilele de investigat. Orice test are valoare numai în limitele diagnosticului variabilei pentru care a fost elaborat. Această relație nu este și inversă, adică pentru aceeași variabilă putem găsi un număr considerabil de teste, mai mult sau mai puțin apropiate ca structură [94, p.88].

Testul inițial din etapa preexperimentală (de constatare) a experimentului pedagogic este folosit pentru stabilirea nivelului de pregătire al elevilor incluși în eșantioanele participante la cercetare (eșantioanele experimentale, respectiv, de control). Evaluarea inițială oferă elevului, dar mai ales cadrului didactic, o reală reprezentare a potențialului de învățare, dar și a eventualelor lacune (care trebuie să fie completate), ori a unor aspecte care au nevoie să fie corectate sau cel puțin, îmbunătățite.

Un test inițial este alcătuit dintr-un număr de itemi care pot fi:

- ✓ itemi obiectivi: cu alegere duală, cu alegere multiplă, tip pereche;
- ✓ itemi semiobiectivi: cu răspuns scurt în completare (cu enunț lacunar), cu întrebări structurate;

✓ itemi subiectivi: rezolvare de probleme.

În elaborarea itemilor de evaluare s-au utilizat concepte și noțiuni abordate de elevi în anii anteriori, asigurând astfel continuitatea și coerența procesului educațional. Acestea permit o evaluare pertinentă și riguroasă a competențelor digitale ale elevilor, în concordanță cu prevederile programei școlare în vigoare [158]. Enunțul și rezultatele testului inițial sunt prezentate în Anexele 1, 2, 3, 4, iar mediile eșantioanelor și diferența acestora în Tabelul 3.1 și în Figura 3.2.

Tabelul 3.1. Test inițial - Medii

Anul școlar	Clasa	Eșantion	Număr de elevi (N)	Media (m)	Diferența mediilor	Diferența mediilor (%)
2022 - 2023	a IX-a	EE	21	6,90	0,35	5,07%
		EC	22	7,25		
	a XII-a	EE	19	6,62	0,32	4,83%
		EC	25	6,94		
2023 - 2024	a IX-a	EE	25	6,46	0,19	2,94%
		EC	17	6,65		
	a XII-a	EE	18	6,71	0,39	5,81%
		EC	20	7,10		
	Total		167			

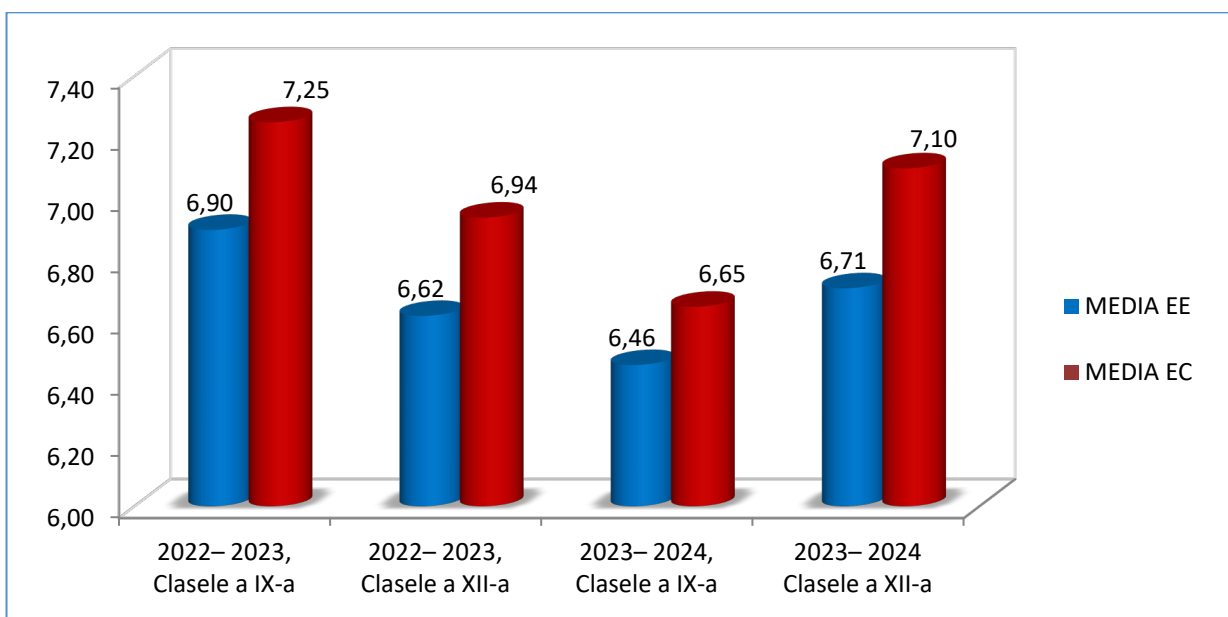


Fig. 3.2. Test inițial - analiza mediilor

Vom verifica în continuare *echivalența eșantioanelor participante*. Pentru aceasta vom considera două eșantioane independente (clasele a IX-a, anul școlar 2023-2024), pentru care $N_1=25$ (experimental), $N_2=17$ (control), mediile testelor fiind $m_1=6,46$, $m_2=6,65$. Două eșantioane sunt independente dacă fiecare elev este membru doar al unui singur eșantion. Vom

calcula diferența dintre mediile testelor inițiale ale celor două clase și vom verifica dacă această diferență este semnificativă statistic. Dacă diferența mediilor nu este semnificativă statistic, înseamnă că cele două eșantioane sunt echivalente. Formulăm ipotezele statistice:

H_0 (ipoteza nulă): $m_1 = m_2$, ($m_1 - m_2 = 0$) nu există diferențe semnificative între cele două medii m_1 și m_2 ;

H_1 (ipoteza alternativă): $m_1 \neq m_2$, ($m_1 - m_2 \neq 0$) există diferențe semnificative între medii.

Vom proceda la testarea ipotezelor statistice cu ajutorul *testului t* pentru două eșantioane independente (*Independent-Samples T-Test*).

Condițiile specifice necesare aplicării acestui test sunt:

1. *Independența eșantioanelor*: fiecare subiect (elev) face parte doar dintr-un singur eșantion;

2. *Omogenitatea varianțelor*: eșantioanele trebuie să facă parte din populații cu varianțe egale. Pentru testarea acestei condiții, se folosește *testul Levene*. Dacă rezultatul F al *testului Levene* este semnificativ statistic, atunci varianțele nu sunt egale. Totuși, *testul t* poate fi aplicat și în cazul unor varianțe neegale [133, p.97].

Prelucrarea statistică a datelor este o etapă destul de laborioasă care pune la încercare competențele în domeniul matematicii ale oricărui cercetător [115]. În acest context, analiza statistică a datelor a fost realizată cu ajutorul software-ului SPSS, considerat un reper în domeniu și care ușurează semnificativ munca cercetătorului prin realizarea automată a calculelor indicatorilor statistici. Programul ne oferă o cale simplă de organizare a bazei de date ce conține rezultatele obținute în urma evaluării elevilor, de prezentare a elementelor la cel mai înalt nivel și a rezultatelor în acord cu standardele APA (American Psychological Association, Asociația Psihologilor Americani).

Creăm cu ajutorul softului o bază de date ce conține notele elevilor obținute la testul inițial. Deschidem fișierul ce conține notele elevilor, apoi parcurgem pașii: *Analyze* → *Compare Means* → *Independent-Samples T Test*. Transferăm variabilele cu tehnica „*drag-and-drop*” (Fig. 3.3), click pe butonul *Define groups*, trecem valorile corespunzătoare nivelelor variabilei *GRUP* (1 și 2, de ex.), click pe butonul *Continue* → *OK* [56, p.87].

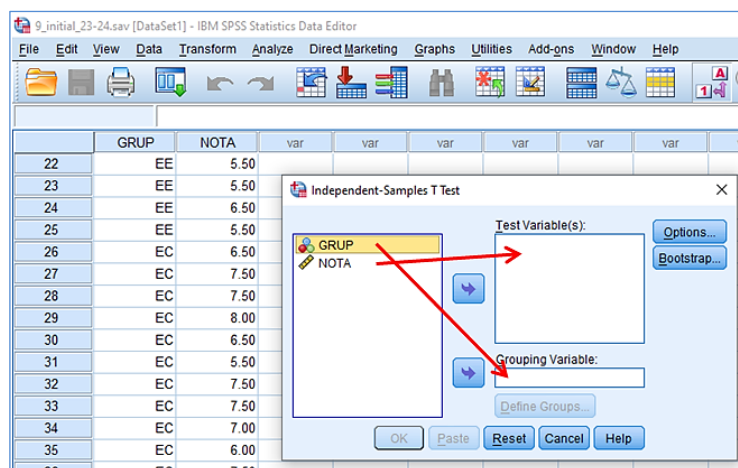


Fig. 3.3. Transferul variabilelor GRUP și NOTA

Rezultatele testului (*Outputul*) sunt prezentate în Tabelul 3.2, sub forma a două subtabele.

Tabelul 3.2. Outputul testului *t* pentru eșantioane independente (Group Statistics și Independent Samples Test)

Group Statistics					
	GRUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NOTA	EE	25	6.4600	1.06966	.21393
	EC	17	6.6471	.93148	.22592

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
NOTA	Equal variances assumed	.095	.759	-.585	40	.562	-.18706	.31959	Lower: -.83298 Upper: .45886
	Equal variances not assumed			-.601	37.473	.551	-.18706	.31113	Lower: -.81721 Upper: .44309

Se observă că subtabelele conțin indicatori statistici a căror valoare se calculează, de regulă, cu formule precum:

- **Media aritmetică (m):**

$$m = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{N}, \quad \text{unde: } \begin{array}{l} x_i - \text{nota;} \\ f_i - \text{frecvența notei;} \\ N - \text{suma frecvențelor;} \end{array} \quad (3.1)$$

- **Dispersia sau varianța (σ^2):**

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^2 - \frac{T^2}{N}}{N - 1}, \quad \text{unde: } \begin{array}{l} x_i - \text{nota} \\ T = \sum f_i \cdot x_i, f_i - \text{frecvența notei} \\ N - \text{suma frecvențelor} \end{array} \quad (3.2)$$

- **Abaterea standard**, notată σ exprimă dispersia datelor în jurul valorii medii și se definește ca fiind rădăcină pătrată a dispersiei:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (3.3)$$

Indicatorii statistici (sintetici), precum *media* și *mediana*, furnizează rapid, printr-o singură valoare, o perspectivă generală asupra situației majorității populației analizate. Alți indicatori, cum ar fi *abaterea standard*, reflectă gradul de omogenitate al grupurilor în raport cu aceeași caracteristică. *Media* și *mediana* sunt indicatori pentru tendința centrală, în timp ce *abaterea standard* este un indicator al variației [220, p.112]. Reamintim că *mediana* este valoarea care împarte un șir de valori ordonate (crescător sau descrescător) în două jumătăți egale, astfel încât jumătate dintre valori sunt mai mici sau egale cu mediana, iar cealaltă jumătate sunt mai mari sau egale cu aceasta [166, p.126].

Totodată indicatorii statistici *media* și *abaterea standard* oferă informații despre normalitatea unei distribuții [3, p.79].

Tabelul *Group Statistics* inclus în Tabelul 3.2 conține numărul de participanți la experiment ($N_1=25$, $N_2=17$), media fiecărui eșantion (*Mean*), deviația (abaterea) standard a mediilor (*Standard Deviation*) și eroarea standard a fiecărei medii (*Standard Error Mean*).

Independent Samples Test din același tabel (Tabelul 3.2) prezintă, de fapt, rezultatele a două teste: cel a lui *Levene* pentru egalitatea varianțelor și *testul t* pentru două eșantioane independente.

Vrem să verificăm dacă diferența mediilor ($-0,187$) este semnificativă statistic.

Interpretăm valorile *testului Levene* pentru a vedea pe care dintre cele două rânduri cu rezultate ale tabelului ne încadrăm. Ipoteza nulă pentru *testul Levene* este aceea că nu există o diferență semnificativă între varianțe. Din Tabelul 3.2, *Independent Samples Test*, se observă că $F(40) = 0,095$, rezultat nesemnificativ statistic.

Dacă *Sig. (Significance level)* $< 0,05$, atunci este o diferență între varianțe.

Dacă *Sig.* $> 0,05$, atunci nu este o diferență între varianțe. În cazul nostru, $0,759 > 0,05$ deci, nu putem respinge ipoteza nulă. Asta înseamnă că varianțele sunt egale (ne încadrăm în primul rând cu rezultate al tabelului *Independent Samples Test*)

Trecem la interpretarea valorilor *testului t*. Pentru aceasta vom urmări dacă valorile afișate în primul rând cu rezultate al tabelului *Independent Samples Test* (Tabelul 3.2) verifică următoarele inegalități:

1. Dacă valoarea lui t calculat $< \text{valoarea critică } (t \text{ critic})$, atunci diferența mediilor nu este semnificativă statistic [183, p.86].

Valoarea critică la 40 de grade de libertate ($df = 40$) și nivelul de semnificație $\alpha = 0,05$, este 2,021 (Anexa 5, din tabelul *Legea t Student*-probabilități bilaterale)[Ibidem, p.211].

$t(40) = -0,585 \Rightarrow t < 2,021 \Rightarrow \text{diferența mediilor nu este semnificativă statistic.}$

2. dacă valoarea p (Sig. 2-tailed sau Significance level) $< 0,05$, atunci diferența mediilor este semnificativă statistic. În Tabelul 3.2, $p = 0,562 > 0,05$, asta înseamnă că diferența mediilor nu este semnificativă statistic.

3. dacă diferența mediilor aparține intervalului de încredere (*Confidence Interval*) cu o probabilitate de 95% (între *Lower* - limita inferioară și *Upper* - limita superioară) din tabelul *Independent Samples Test*, iar zero nu aparține acestui interval $\Rightarrow$ diferența dintre medii este semnificativă statistic.

Cu valorile din tabel, obținem: $-0,83298 < -0,187 < 0,45886$ (inegalitate adevărată), dar zero aparține acestui interval $\Rightarrow$ diferența dintre medii *nu este semnificativă statistic*.

În concluzie, diferența dintre medii nu este semnificativă statistic, deci *cele două eșantioane sunt echivalente*.

Urmând calea laborioasă valoarea t se poate afla cu ajutorul formulelor (3.4), (3.5) [64, p.154]:

$$t = \frac{\overline{m}_1 - \overline{m}_2}{\sqrt{s^2 \cdot \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} \quad \text{unde,} \quad (3.4)$$

N_1, N_2 - efectivele celor două eșantioane

$\overline{m}_1 = m_1, \overline{m}_2 = m_2$ - mediile eșantioanelor

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_1} (x_i - \overline{m}_1)^2 + \sum_{j=1}^{N_2} (x_j - \overline{m}_2)^2}{N_1 + N_2 - 2} \quad s^2 = \overline{s^2} - \text{dispersia} \quad (3.5)$$

Pentru aceleași eșantioane din exemplul de mai sus, pentru care $N_1=25, N_2=17$, $\overline{m}_1 = 6.46, \overline{m}_2 = 6.65$, vom obține:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_1} (x_i - \overline{m}_1)^2 + \sum_{j=1}^{N_2} (x_j - \overline{m}_2)^2}{N_1 + N_2 - 2} = \frac{27,46 + 13,8824}{25 + 17 - 2} = \frac{41,34235}{40} = 1,0335 \cong 1,034$$

$$t = \frac{\overline{m}_1 - \overline{m}_2}{\sqrt{s^2 \cdot \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} = \frac{-0,187}{\sqrt{1,034 \cdot \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{17} \right)}} = \frac{-0,187}{\sqrt{1,034 \cdot 0,0988}} = \frac{-0,187}{0,320} = -0,5851 \cong -0,585$$

$$|t| = |-0,585| = 0,585$$

Utilizând SPSS pentru evitarea calculelor complexe, se procedează într-un mod similar și pentru celelalte perechi de eșantioane participante la experiment, rezultatele *testului t* fiind prezentate în Tabelul 3.3 și Tabelul 3.4.

Tabelul 3.3. Rezultatele testului *t* – Group Statistics

Group Statistics					
	GRUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
An școlar 2022 – 2023, Clasele a IX-a					
NOTA	EE	21	6,9048	1,57812	0,34437
	EC	22	7,2500	1,38659	0,29562
An școlar 2022 – 2023, Clasele a XII-a					
NOTA	EE	19	6,6184	1,45385	0,33354
	EC	25	6,9400	1,59635	0,31927
An școlar 2023 – 2024, Clasele a XII-a					
NOTA	EE	18	6,7083	1,13192	0,26680
	EC	20	7,1000	1,66504	0,37231

Tabelul 3.4. Rezultatele testului *t* – Independent Samples Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
An școlar 2022 – 2023, Clasele a IX-a										
NOTA	Equal variances assumed	0,721	0,401	-0,763	41	0,450	-0,34524	0,45247	-1,25901	0,56854
	Equal variances not assumed			-0,761	39,769	0,451	-0,34524	0,45386	-1,26268	0,57221
An școlar 2022 – 2023, Clasele a XII-a										
NOTA	Equal variances assumed	0,177	0,676	-0,687	42	0,496	-0,32158	0,46776	-1,26556	0,62240
	Equal variances not assumed			-0,696	40,559	0,490	-0,32158	0,46171	-1,25434	0,61118
An școlar 2023 – 2024, Clasele a XII-a										
NOTA	Equal variances assumed	3,515	0,069	-0,838	36	0,407	-0,39167	0,46724	-1,33927	0,55594
	Equal variances not assumed			-0,855	33,616	0,399	-0,39167	0,45804	-1,32290	0,53957

Valorile din cele două tabele denotă următoarele:

✓ în anul școlar 2022 – 2023, pentru cele două clase a IX-a, $F(41) = 0,721$; $Sig. = 0,401 > 0,05 \Rightarrow$ varianțe egale. În acest caz (*Equal variances assumed*), rezultatele testului *t* sunt: $t(41) = -0,763 < 2,021$ (Anexa 5); $p = 0,450 > 0,05$; $-1,25901 < -0,34524 < 0,56854$ (inegalitate adevărată) conform datelor din Tabelul 3.4, iar zero aparține acestui interval $\Rightarrow$ diferența dintre

medii (- 0,34524) nu este semnificativă statistic $\Rightarrow$ *cele două eșantioane sunt echivalente*. Pentru clasele a XII-a: $F(42) = 0,177$; $Sig. = 0,676 > 0,05 \Rightarrow$ varianțe egale. În această situație rezultatele *testului t* sunt: $t(42) = -0,687 < 2,018$; $p = 0,496 > 0,05$; $-1,26556 < -0,32158 < 0,62240$ (inegalitate adevărată), iar zero aparține acestui interval $\Rightarrow$ diferența dintre medii (-0,32158) nu este semnificativă statistic $\Rightarrow$ *cele două eșantioane sunt echivalente*.

✓ **în anul școlar 2023 – 2024**, pentru clasele a XII-a, $F(36)=3,515$; $Sig.= 0,069 > 0,05 \Rightarrow$ varianțe egale. În acest caz, rezultatele *testului t* sunt: $t(36) = -0,838 < 2,028$; $p = 0,407 > 0,05$; $-1,33927 < -0,39167 < 0,53957$ (inegalitate adevărată), iar zero aparține acestui interval $\Rightarrow$ diferența dintre medii (- 0,39167) nu este semnificativă statistic $\Rightarrow$ *cele două eșantioane sunt echivalente*.

Am demonstrat că perechile de eșantioane (experimental și de control) participante la experiment sunt *echivalente* sub aspectul performanțelor școlare și al capacităților de învățare, între ele neexistând diferențe semnificative.

În continuare vom face analiza statistică a rezultatelor obținute la testul inițial aplicat. Pentru aceasta vom utiliza același software, SPSS, cu ajutorul căruia vom verifica *normalitatea distribuției notelor*. O distribuție normală indică o repartizare echilibrată a notelor, ceea ce înseamnă că testul a fost bine conceput, obținându-se o diferențiere clară a nivelurilor de performanță ale elevilor. Distribuția normală, cunoscută și ca „*curba lui Gauss*”, este o formă simetrică de distribuție a datelor, majoritatea valorilor (în cazul nostru, notele) fiind concentrate în jurul mediei. Pe măsură ce ne îndepărtăm de medie, frecvența notelor scade gradual. Într-o distribuție perfect normală media și mediana sunt egale, iar graficul arată ca un „*clopot*”.

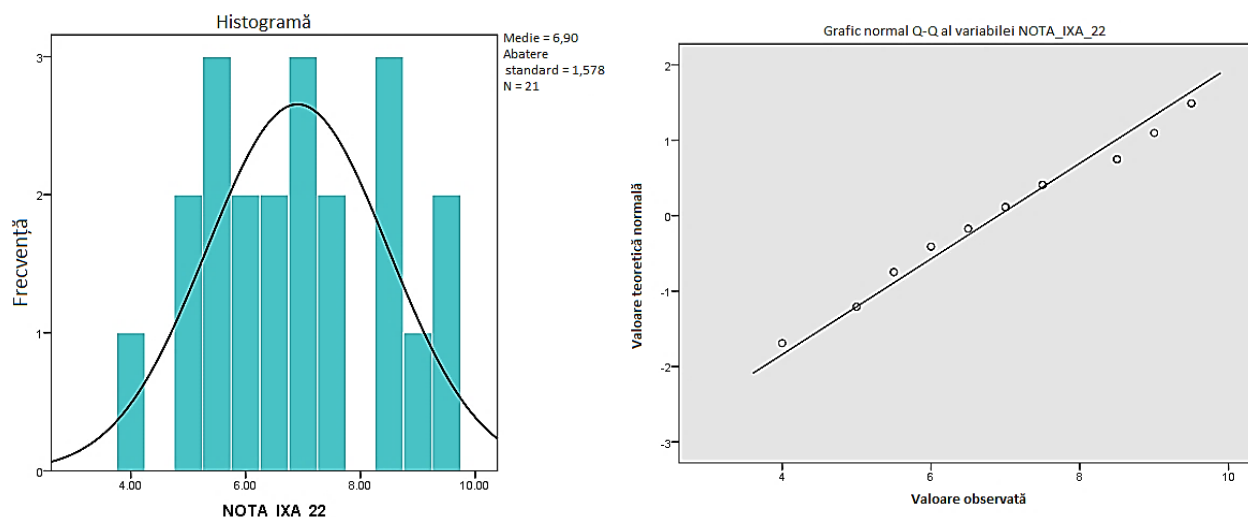
Vom considera, pentru început, o pereche de eșantioane din anul școlar 2022-2023: clasele a IX-a (*EE* alcătuit din 21 de elevi și *EC* alcătuit din 22 de elevi). Rezultatele testului inițial sunt prezentate în Anexa 3. Mediile testelor sunt $m_1 = 6,90$, respectiv $m_2 = 7,25$.

Verificăm *normalitatea* distribuției variabilei dependente *NOTA_IXA_22* (nota elevilor *EE* la testul inițial), apoi *NOTA_IXB_22* (nota elevilor *EC* la testul inițial) prin două metode:

✓ **grafică**: *Analyze* $\rightarrow$ *Descriptive Statistics* $\rightarrow$ *Frequencies* $\rightarrow$ *Transferăm variabila* *NOTA_IXA_22* $\rightarrow$ *Charts* $\rightarrow$ *Histograms* (*Show normal curve on histogram* $\rightarrow$ *Continue* $\rightarrow$ *OK*;

✓ **statistică**: *Analyze* $\rightarrow$ *Descriptive Statistics* $\rightarrow$ *Explore* $\rightarrow$ *Transferăm variabila* *NOTA_IXA_22* în caseta *Dependent List* $\rightarrow$ click pe butonul *Plots* $\rightarrow$ în caseta de dialog ce va apărea deselectăm opțiunile *Histogram* și *Stem-and-leaf*, selectăm *Factor levels together* și *Normality plots and tests*, efectuăm click pe butonul *Continue* pentru a părăsi fereastra de dialog și în final, pe butonul *OK*.

Rezultatul (*Outputul*) parcurgerii pașilor prezentați va fi afișat instantaneu în ambele cazuri și va conține mai multe grafice (dintre care am selectat doar două: histograme și diagrama tip quartilă-la-quartilă) (Fig. 3.4 și Fig. 3.5) și tabele (Tabelul 3.5, 3.6, 3.7 și 3.8). Metoda statistică include, printre altele, calcularea și afișarea automată a unor indicatori și coeficienți statistici grupați într-un tabel numit *Descriptives* și rezultatele a două teste statistice obiective, adică *testul Kolmogorov-Smirnov (K-S)* și *testul Shapiro-Wilk (S-W)* aplicate fiecăruia dintre eșantioanele participante.



a).
b).
Fig. 3.4. Reprezentare grafică a distribuției notelor (EE)
a). Histograme; b). Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă

Tabelul 3.5. Descriptives - Statistici descriptive (EE)

			Valoare statistică	Eroare standard
NOTA_IXA_22	Medie		6,9048	0,34437
	95% Interval de încredere pentru:	Limită inferioară	6,1864	
		Limită superioară	7,6231	
	5% Media tăiată		6,9193	
	Mediana		7,0000	
	Varianță		2,490	
	Abatere standard		1,57812	
	Minim		4,00	
	Maxim		9,50	
	Amplitudine (interval de variație)		5,50	
	Amplitudine (interval) intercuartilic		3,00	
	Coeficient de asimetrie (<i>Skewness</i>)		0,120	0,501
	Coeficient de boltire (<i>Kurtosis</i>)		-0,892	0,972

Tabelul 3.6. Tests of Normality - Teste de normalitate (EE)

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Valoare statistică	Grade de libertate (<i>df</i>)	Semnificație statistică (<i>Sig.</i>)	Valoare statistică	Grade de libertate (<i>df</i>)	Semnificație statistică (<i>Sig.</i>)
NOTA_IXA_22	0,130	21	0,200	0,960	21	0,509

Rezultatele celor două teste sunt prezentate în tabelul *Tests of Normality* (Tabelul 3.6 și 3.8). Pentru ca variabilele NOTA_IXA_22 și NOTA_IXB_22 să fie distribuite normal, rezultatele testelor (*Sig.* din Tabelul 3.6 și Tabelul 3.8) trebuie să fie statistic nesemnificative, adică să aibă valori mai mari decât 0,05.

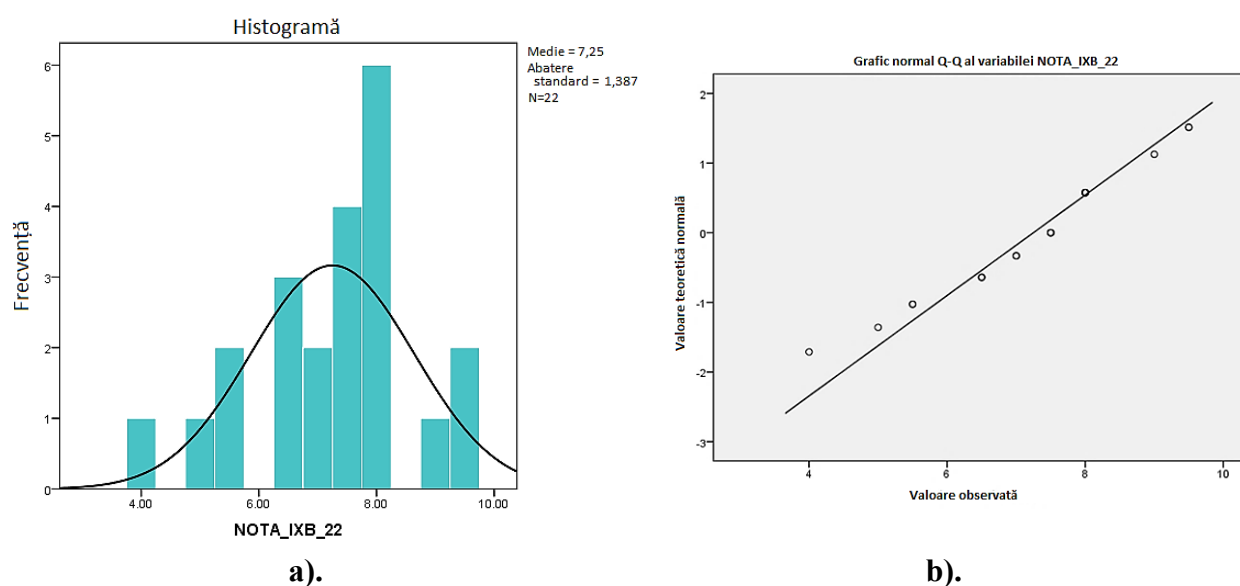


Fig.3.5. Reprezentare grafică a distribuției notelor (EC)
a). Histograme; b). Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă

Tabelul 3.7. Descriptives - Statistici descriptive (EC)

			Valoare statistică	Eroare standard
NOTA_IXB_22	Medie		7,2500	0,29562
	95% Interval de încredere pentru:	Limită inferioară	6,6352	
		Limită superioară	7,8648	
	5% Media tăiată		7,3005	
	Mediana		7,5000	
	Varianță		1,923	
	Abatere standard		1,38659	
	Minim		4,00	
	Maxim		9,50	
	Amplitudine (interval de variație)		5,50	
	Amplitudine (interval) intercuartilic		1,50	
	Coeficient de asimetrie (<i>Skewness</i>)		-0,531	0,491
	Coeficient de boltire (<i>Kurtosis</i>)		0,283	0,953

Tabelul 3.8. Tests of Normality - Teste de normalitate (EC)

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Valoare statistică	Grade de libertate (<i>df</i>)	Semnificație statistică (<i>Sig.</i>)	Valoare statistică	Grade de libertate (<i>df</i>)	Semnificație statistică (<i>Sig.</i>)
NOTA_IXB_22	0,162	22	0,136	0,947	22	0,269

Se observă din Tabelul 3.6 că pentru *EE* alcătuit din 21 de elevi, rezultatele testului Kolmogorov-Smirnov sunt $K-S(21) = 0,130 > 0,05$ și $p = 0,200 > 0,05$ (ne semnificative statistic), iar cele ale testului Shapiro-Wilk au valorile $S-W(21) = 0,960 > 0,05$ și $p = 0,509 > 0,05$ (la fel, ne semnificative statistic). În consecință, variabila cantitativă *NOTA_IXA_22*, care reprezintă nota obținută la testul inițial, este *distribuită normal*.

În Tabelul 3.5. *Descriptives (Statistici descriptive)* trebuie să acordăm o atenție deosebită coeficienților *de asimetrie (skewness)* și *de boltire (kurtosis)* care au valoarea zero în cazul unei variabile cu o distribuție perfect normală.

Coeficientul de asimetrie exprimă gradul de deplasare la stânga sau la dreapta a distribuției unei variabile comparativ cu o distribuție normală; valorile negative ale acestuia indică o asimetrie (deplasare) la stânga, iar valorile pozitive o asimetrie la dreapta [132, p.127]. În practică, se consideră că o valoare a *coeficientului de asimetrie* cuprinsă între $-0,5$ și $+0,5$ sugerează o distribuție aproximativ simetrică, deci mai apropiată de normalitate. Valorile cuprinse între -1 și $+1$ sunt considerate acceptabile și indică o ușoară abatere de la simetrie, dar care poate fi considerată normală în multe contexte.

Coeficientul de boltire exprimă gradul de grupare a observațiilor în jurul valorii centrale. Când coeficientul este mai mare decât zero, curba este mai boltită (ascuțită, înaltă), iar când este mai mic de zero, curba este mai puțin boltită, comparativ cu cea a unei distribuții normale [Ibidem, p.128]. Pentru o distribuție normală, valoarea *coeficientului de boltire* trebuie să fie apropiată de 0. Valorile cuprinse între -1 și $+1$ sunt considerate acceptabile și sugerează o distribuție care nu se abate semnificativ de la cea normală.

În situația prezentă coeficientul *de asimetrie (skewness)* are valoarea de 0,120 (Tabelul 3.5) semnificând că distribuția variabilei analizate, *NOTA_IXA_22*, este aproape simetrică. Valoarea coeficientului *de boltire (kurtosis)* de $-0,892$ indică o distribuție cu o boltire mai redusă decât distribuția normală, o distribuție *platicurtică* (eng. *platykurtic distribution*) [172, p.113].

Pentru *EC* alcătuit din 22 de elevi, rezultatele testului Kolmogorov-Smirnov (Tabelul 3.8) sunt $K-S(22) = 0,162$ și $p = 0,136$ (ambele ne semnificative statistic), iar cele ale testului Shapiro-Wilk au valorile $S-W(22) = 0,947$ și $p = 0,269$ (la fel, ne semnificative statistic). Prin urmare,

variabila cantitativă *NOTA_IXB_22*, care reprezintă nota obținută la testul inițial, este *distribuită normal*.

Valoarea coeficientului *de asimetrie (skewness)* de $-0,531$ (Tabelul 3.7) semnalează existența unei asimetrii moderate spre stânga, iar cea a coeficientului *de boltire (kurtosis)* de $0,283$ indică o distribuție aproape simetrică și ușor *leptocurtică* (eng. *leptokurtic distribution*) [172, p.113], fără abateri majore de la normalitate.

Este important de menționat că, prin metoda tradițională, cei doi coeficienți, *de asimetrie (S)* și *de boltire (K)*, pot fi calculați utilizând formulele (3.6), (3.7) [149, 150]:

$$S = \frac{n}{(n-1) \cdot (n-2)} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right)^3, \quad (3.6)$$

$$K = \left[\frac{n \cdot (n+1)}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3)} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right)^4 \right] - \frac{3 \cdot (n-1)^2}{(n-2) \cdot (n-3)}, \quad (3.7)$$

în care, σ - abaterea sau deviația standard a setului de date;

n - numărul de observații din setul de date;

x_i - valorile individuale din setul de date;

$\bar{x}$ - media aritmetică a valorilor din setul de date.

O altă metodă ar fi și utilizarea funcțiilor încorporate în programul pentru calcul tabelar, Microsoft Excel. Astfel, funcția *SKEW* [150] calculează coeficientul de asimetrie, iar funcția *KURT* [149] determină coeficientul de boltire. Aceste funcții sunt ușor de aplicat pe seturi de date, permițând obținerea celor doi coeficienți, fără a fi necesară utilizarea unor formule complexe sau a unor proceduri suplimentare.

Pentru stabilirea normalității distribuției unei variabile, unii cercetători [136, p.81] propun convertirea celor doi coeficienți (*de asimetrie, de boltire*) în note z utilizându-se formulele:

$$z_{skewness} = \frac{S - 0}{SE_{skewness}} \quad \text{unde,} \quad \begin{array}{l} S - \text{valoarea coeficientului de asimetrie} \\ K - \text{valoarea coeficientului de boltire} \end{array} \quad (3.8)$$

$$z_{kurtosis} = \sqrt{\frac{K - 0}{SE_{kurtosis}}} \quad \begin{array}{l} SE_{skewness} - \text{eroarea standard pentru coef. de asimetrie} \\ SE_{kurtosis} - \text{eroarea standard pentru coef. de boltire} \end{array} \quad (3.9)$$

Dacă valoarea absolută a uneia dintre notele z obținute depășește valoarea 2 sau 2,5 se poate considera că distribuția diferă semnificativ de o distribuție normală.

În aceste condiții, pentru eșantionul experimental, cu cei doi coeficienți (*de asimetrie, de boltire*) având valorile 0,120 (*skewness*) și - 0,892 (*kurtosis*) (Tabelul 3.5), vom obține $z_{skewness} = 0,23952$ și $z_{kurtosis} = 0,958$, valori pentru care variabila NOTA_IXA_22 este *distribuită normal*.

$$z_{skewness} = \frac{S - 0}{SE_{skewness}} = \frac{0,12}{0,501} = 0,23952$$

$$z_{kurtosis} = \sqrt{\frac{K - 0}{SE_{kurtosis}}} = \sqrt{\frac{0,892}{0,972}} = \sqrt{0,9177} \cong 0,958$$

La aceeași concluzie ajungem și în cazul eșantionului de control. Înlocuind valorile corespunzătoare din Tabelul 3.7 ($S = -0,531$, $K = 0,283$, $SE_{skewness} = 0,491$, $SE_{kurtosis} = 0,953$) în formulele (3.8) și (3.9), vom obține $z_{skewness} = 1,081$ și $z_{kurtosis} = 0,545$. În concluzie, variabila NOTA_IXB_22 este *distribuită normal*.

$$z_{skewness} = \frac{S - 0}{SE_{skewness}} = \frac{0,531}{0,491} = 1,08146 \cong 1,081$$

$$z_{kurtosis} = \sqrt{\frac{K - 0}{SE_{kurtosis}}} = \sqrt{\frac{0,283}{0,953}} = \sqrt{0,297} \cong 0,545$$

Pentru celelalte perechi de eșantioane participante la experiment procedura este similară, reprezentarea grafică a distribuției notelor este prezentată în Anexa 6 și Anexa 7, iar valorile indicatorilor și coeficienților statistici reprezentativi grupate în Tabelul 3.9.

Tabelul 3.9. Tests of Normality - Teste de normalitate

Anul școlar	Clasa/ Eșantion	Media	Coeficientul de asimetrie (<i>skewness</i>)	Coeficientul de boltire (<i>kurtosis</i>)	Significance level (<i>Sig., p value</i>)		Distribuție
					K-S	S-W	
2022 - 2023	a IX-a (EE)	6,90	0,120	0,892	0,200	0,509	normală
	a IX-a (EC)	7,25	-0,531	0,283	0,136	0,269	normală
	a XII-a (EE)	6,62	-0,114	-1,083	0,041	0,269	aproximativ normală
	a XII-a (EC)	6,94	-0,373	-1,168	0,042	0,054	aproximativ normală
2023 - 2024	a IX-a (EE)	6,46	0,279	0,707	0,173	0,200	normală
	a IX-a (EC)	6,65	-0,684	0,104	0,187	0,217	normală
	a XII-a (EE)	6,71	-0,336	-0,781	0,200	0,618	normală
	a XII-a (EC)	7,10	-0,176	-0,997	0,200	0,522	normală

Conform datelor din tabel distribuțiile notelor obținute la testul inițial (Tabelul 3.9) sunt în general normale, cu ușoare deviații observate la clasele de a XII-a, anul școlar 2022-2023, unde rezultatele *testului Kolmogorov-Smirnov* sugerează o aproximare a normalității ($p = 0,041 < 0,05$, $p = 0,042 < 0,05$), însă coeficienții de asimetrie și boltire rămân în limite acceptabile.

Așadar, rezultatele indică o distribuție normală și o repartizare echilibrată a notelor, ceea ce sugerează că testul a fost bine conceput, permițând o diferențiere clară a nivelurilor de performanță ale elevilor.

Investigarea amănunțită a rezultatelor obținute în urma testării inițiale a elevilor claselor participante la experimentul pedagogic (a IX-a, a XII-a), ne permite să formulăm concluzii dintre care spicuim:

a) în anul școlar 2022-2023:

✓ 80,96% dintre elevii clasei a IX-a (EE) și 95,45% dintre elevii clasei a IX-a (EC) identifică corect componentele hardware și software ale unui calculator personal;

✓ doar 42,86% dintre elevii clasei a IX-a (EE) și 31,82% dintre elevii clasei a IX-a (EC) au răspuns corect la subiectul ce necesită cunoașterea limbajului HTML;

✓ 19,05% dintre elevii clasei a IX-a (EE) și 13,64% dintre elevii clasei a IX-a (EC) nu au rezolvat deloc subiectul ce implică cunoașterea limbajului HTML;

✓ 28,57% dintre elevii clasei a IX-a (EE) și 27,27% dintre elevii clasei a IX-a (EC) au competențe în ceea ce privește cunoașterea conceptelor de bază ale aplicației de calcul tabelar Microsoft Excel;

✓ 63,16% dintre elevii clasei a XII-a (EE) și 60% dintre elevii clasei a XII-a (EC) *nu au rezolvat deloc* subiectele ce necesită cunoștințe despre limbajul HTML;

✓ 36,84% dintre elevii clasei a XII-a (EE) și 40% dintre elevii clasei a XII-a (EC) *au rezolvat parțial* subiectele ce presupun utilizarea limbajului HTML;

b) în anul școlar 2023-2024:

✓ 84% dintre elevii clasei a IX-a (EE) și 82,35% dintre elevii clasei a IX-a (EC) au identificat corect componentele hardware și software ale unui calculator personal;

✓ doar 32% dintre elevii clasei a IX-a (EE) și 35,29% dintre elevii clasei a IX-a (EC) au răspuns corect la subiectul ce implică cunoașterea limbajului HTML;

✓ la clasele a IX-a (EE, EC) toți elevii au răspuns corect doar parțial la subiectul ce necesită cunoașterea conceptelor de bază ale aplicației de calcul tabelar Microsoft Excel;

✓ 38,89% dintre elevii clasei a XII-a (EE) și 55% dintre elevii clasei a XII-a (EC) nu au rezolvat *deloc* subiectele ce solicită utilizarea limbajului HTML;

✓ la clasa a XII-a (EC) un singur elev a rezolvat în totalitate cele două subiecte (5%) ce necesită cunoștințe despre limbajul HTML.

**Tabelul 3.10. Distribuția procentuală a elevilor
pe niveluri de rezolvare a exercițiilor la testul inițial (2022-2023)**

Competența vizată	Clasa a IX-a (EE)			Clasa a IX-a (EC)		
	deloc	parțial	în totalitate	deloc	parțial	în totalitate
C1	9,52%	9,52%	80,96%	-	4,55%	95,45%
C2	4,76%	76,19%	19,05%	-	90,91%	9,09%
C3	33,33%	33,33%	33,34%	4,76%	76,19%	19,05%
C4	-	71,43%	28,57%	9,09%	63,64%	27,27%
C5	19,05%	38,09%	42,86%	13,64%	54,54%	31,82%
Competența vizată	Clasa a XII-a (EE)			Clasa a XII-a (EC)		
	deloc	parțial	în totalitate	deloc	parțial	în totalitate
C1	-	94,74%	5,26%	-	76%	24%
C2	-	-	100%	-	4%	96%
C3	-	21,05%	78,95%	-	28%	72%
C4	-	68,42%	31,58%	-	72%	28%
C5	10,53%	26,31%	63,16%	8%	40%	52%
C6	63,16%	36,84%	-	60%	40%	-

**Tabelul 3.11. Distribuția procentuală a elevilor
pe niveluri de rezolvare a exercițiilor la testul inițial (2023-2024)**

Competența vizată	Clasa a IX-a (EE)			Clasa a IX-a (EC)		
	deloc	parțial	În totalitate	deloc	parțial	În totalitate
C1	-	16%	84%	-	17,65%	82,35%
C2	8%	68%	24%	5,88%	58,83%	35,29%
C3	4%	36%	60%	11,76%	52,94%	35,29%
C4	-	100%	-	-	100%	-
C5	12%	56%	32%	-	64,71%	35,29%
Competența vizată	Clasa a XII-a (EE)			Clasa a XII-a (EC)		
	deloc	parțial	în totalitate	deloc	parțial	în totalitate
C1	-	94,44%	5,56%	-	55%	45%
C2	-	27,78%	72,22%	-	15%	85%
C3	-	55,56%	44,44%	5%	35%	60%
C4	-	66,67%	33,33%	10%	60%	30%
C5	-	33,33%	66,67%	-	45%	55%
C6	38,89%	61,11%	-	55%	40%	5%

Tabelele 3.10 și 3.11 indică, exprimat în procente, numărul elevilor care au rezolvat în totalitate, parțial sau deloc subiectele din testul inițial, a căror soluționare presupune utilizarea competențele digitale vizate (vezi Anexa 1, 2).

Rezultatele modeste ale elevilor la subiectele ce implică cunoașterea limbajului HTML reflectă o nevoie clară de îmbunătățire a competențelor acestora în domeniu, ce se poate realiza prin măsuri pedagogice și strategii menite să optimizeze învățarea.

Cauzele acestui deficit pot fi: lipsa resurselor didactice adecvate, insuficiența timpului dedicat aplicațiilor practice sau utilizarea unor metode de predare mai puțin atractive. Una dintre soluții ar putea fi implementarea unor metode de predare interactive, care să stimuleze interesul și implicarea elevilor și care facilitează formarea de competențe. În acest context, dată fiind absența unui manual școlar specific profilului tehnic la clasa a XII-a, introducerea manualul digital interactiv, ca variabilă experimentală independentă în procesul educațional, este justificată.

3.2.2. Etapa experimentală

Etapa experimentală are ca scop introducerea variabilei independente - *manualul digital interactiv*, a noii modalități de lucru, intervenția asupra activității didactice și educaționale a lotului experimental, în timp ce activitatea lotului de control se desfășoară fără a fi influențată de variabila experimentală introdusă.

Variabila a fost utilizată pe parcursul unității de învățare „Limbajul HTML. Pagini web”, desfășurată la clasa a XII-a pe o perioadă de 15 săptămâni (15 ore), precum și în cadrul unității de învățare „Realizarea paginilor web. Limbajul HTML”, derulată la clasa a IX-a pe durata a 10 săptămâni (10 ore). Aceasta se datorează faptului că, în conformitate cu programele școlare în vigoare [159, 162] aprobate cu O.M.E.C.I. nr. 5099 din 09.09.2009 pentru ambele clase, competențele digitale vizate și conținuturile tematice sunt, în linii mari, similare.

Trebuie să precizăm că disciplina (modulul) „Tehnologia Informației și a Comunicațiilor” este prevăzută în curriculum-ul ciclului superior al liceului, filiera tehnologică, și se studiază în clasa a XII-a ca disciplină independentă, integrată în aria curriculară „Tehnologii”, conform planurilor-cadru aprobate prin OMECI nr. 3412 din 16.03.2009 [155]. Acestui modul, în cadrul curriculum-ului diferențiat, i se alocă o oră pe săptămână, conform planului-cadru. De asemenea, disciplina este inclusă și în planul-cadru al clasei a IX-a în aceleași condiții, o oră săptămânal.

Elevii incluși în eșantioanele experimentale au fost familiarizați cu utilizarea manualului digital interactiv și cu facilitățile acestuia, asimilând progresiv cunoștințe. Facilitățile manualului digital, prezentate în capitolul anterior, suplimentează explicațiile profesorului, oferă elevilor un

suport intuitiv, îi familiarizează cu o realitate mai greu accesibilă, provoacă și susțin interese și motivații cognitive, consolidează cunoștințe și abilități și optimizează utilizarea timpului de instruire. Integrarea acestor mijloace moderne de învățământ se realizează prin racordarea permanentă a acestora la obiectivele instruirii, la conținuturile lecțiilor, la metodele și procedeele didactice, iar eficiența folosirii acestora depinde de inspirația și experiența didactică a profesorului [58, p.352].

Pentru construirea competențelor dorite, activitățile de învățare trebuie să includă cât mai multe aplicații practice, însă timpul destinat acestora este limitat. Scrierea codului unei pagini web devine tot mai anevoioasă pentru elevi pe măsură ce conținutul acesteia se îmbogățește în elemente. Pentru o utilizare mai eficientă a timpului destinat activităților practice se impune găsirea unei soluții alternative sau complementare la utilizarea editorului HTML folosit de obicei (Notepad). În astfel de circumstanțe, editorul HTML inclus în manualul digital interactiv vine în ajutorul elevilor ce studiază limbajul HTML, iar utilizarea acestuia la orele de TIC poate reduce semnificativ timpul dedicat creării unei pagini web, poate aduce schimbări semnificative în modul de înțelegere, facilitând astfel formarea de competențe.

Vom analiza în detaliu eficiența utilizării acestui editor HTML [113] în crearea paginilor web la orele de TIC. Pentru a ne convinge dacă folosirea noului editor HTML oferă un efect pozitiv vom realiza un experiment de probă (un pseudoexperiment) la care participă un număr 20 de elevi din populația școlară a liceului (o clasă a XII-a, liceu tehnologic, profil tehnic, care este și eșantion de control participant la testarea ipotezei de cercetare). Eșantionul menționat este considerat *eșantion experimental* în experimentul de probă, de la care s-au cules datele. Trebuie menționat faptul că în acest caz ne încadrăm în categoria pre-experimentelor, *eșantionul de control* lipsind [95, p.86].

Sarcina atribuită elevilor din eșantionul experimental a fost să realizeze o pagină web, utilizând pe rând două editoare HTML: *Notepad* (din Windows, folosit de obicei) și *Run HTML* (inclus în manualul digital interactiv).

În acest experiment *variabila independentă* este editorul HTML utilizat: *Notepad* (folosit de obicei) și al doilea editor, *Run HTML* inclus în manualul digital interactiv creat cu softul *MDIR Constructor* a cărui eficiență vrem să o verificăm. *Variabila dependentă* este durata creării paginii web, mai exact intervalul de timp necesar finalizării sarcinii de lucru, măsurat în minute.

Fiecare subiect este supus ambelor condiții experimentale, adică utilizarea pe rând a celor două editoare HTML. Calculatoarele din laboratorul unde are loc desfășurarea experimentului și colectarea datelor, au aceeași configurație (placă de bază, CPU, memorie RAM, SSD etc.), au

același sistem de operare instalat (Microsoft Windows 11) și aceleași programe necesare funcționării în bune condiții a manualul digital interactiv (Adobe Acrobat Reader etc.). Rezultatul finalizării sarcinii de lucru poate fi observat în Fig. 3.6.

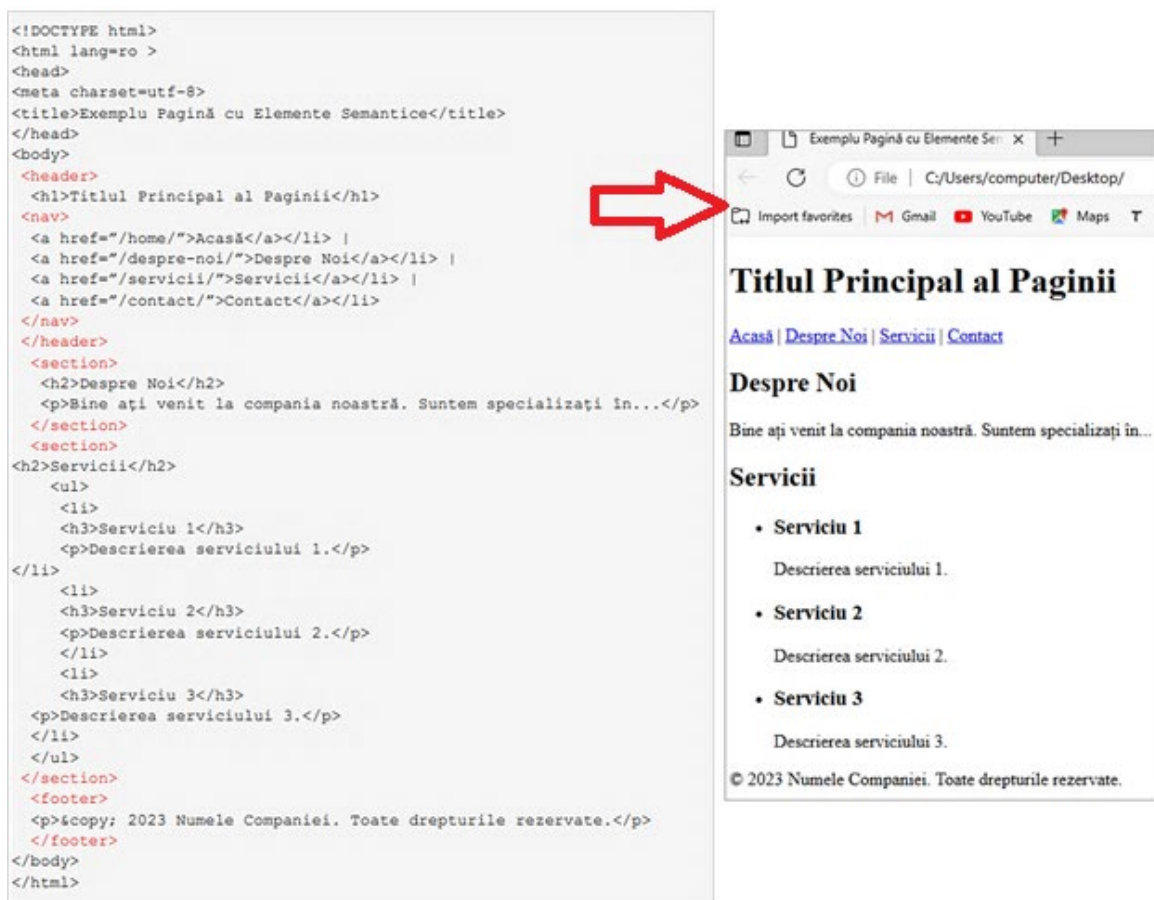


Fig.3.6. Rezultatul finalizării sarcinii de lucru

După ce elevii au utilizat fiecare editor HTML pentru a crea pagina web, s-a înregistrat intervalul de timp necesar finalizării sarcinii, cu fiecare editor în parte. Înregistrarea timpului de finalizare al fiecărui elev furnizează datele necesare studiului.

Subiecții au înregistrat următoarele rezultate (Fig. 3.7):

a) utilizând editorul HTML folosit de obicei Notepad, elevii au finalizat sarcina de lucru după următoarele intervale de timp: 11, 15, 9, 20, 13, 20, 17, 12, 11, 22, 15, 19, 15, 15, 11, 13, 10, 15, 12, 10; media clasei este: $\mu_1 = 14,25$ (minute);

b) utilizând editorul HTML inclus în manualul digital interactiv creat cu softul educațional MDIR Constructor, elevii au finalizat sarcina de lucru după următoarele intervale de timp: 4, 6, 3, 8, 9, 11, 9, 7, 4, 11, 8, 11, 6, 6, 5, 5, 4, 7, 7, 4; media clasei este: $\mu_2 = 6,75$ (minute).

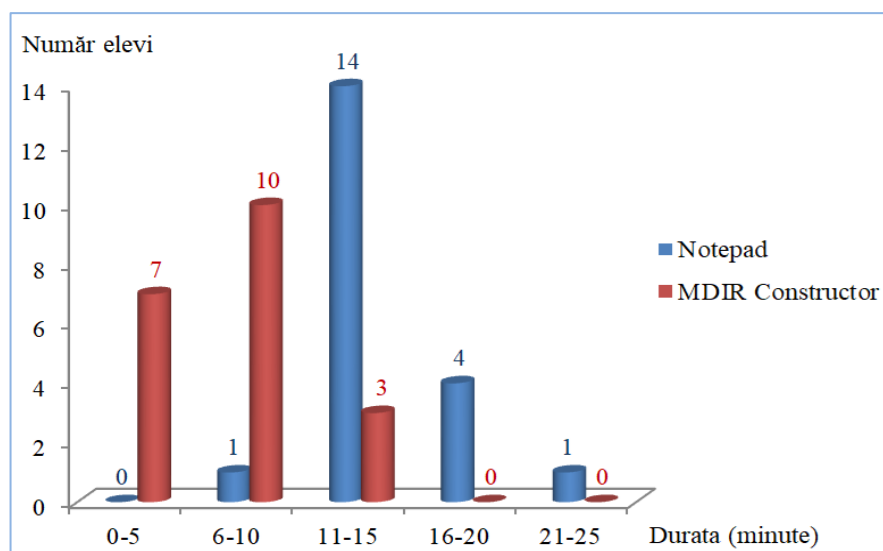


Fig. 3.7. Utilizarea editorilor HTML - Rezultate

S-au formulat ipotezele statistice:

H_0 (ipoteza nulă): $\mu_1 = \mu_2$, ($\mu_1 - \mu_2 = 0$) nu există diferențe semnificative între cele două medii μ_1 și μ_2 ;

H_1 (ipoteza alternativă): $\mu_1 \neq \mu_2$, ($\mu_1 - \mu_2 \neq 0$) există diferențe semnificative între medii.

În orice domeniu de cunoaștere umană atingerea obiectivelor este condiționată de valoarea metodelor utilizate [94, p.11]. În acest context, vom proceda la testarea ipotezei statistice cu ajutorul *testului t-student*, un test de comparare a mediilor pentru variabile cantitative. Familia testelor statistice parametrice include trei categorii de teste *t*:

- ✓ *testul t* pentru un eșantion (*One-Sample T-Test*);
- ✓ *testul t* pentru două eșantioane independente (*Independent-Samples T-Test*);
- ✓ *testul t* pentru două eșantioane perechi (*Paired-Samples T-Test*).

Condițiile generale necesare aplicării unui *test t* sunt:

1. *variabila dependentă* trebuie să fie cantitativă, măsurată pe scale de intervale;
2. *variabila dependentă* are o distribuție normală [132, p.137]. Este important de menționat că majoritatea testelor parametrice sunt construite pe date distribuite normal [143, p.51].

Testul t pe care îl vom aplica este *pentru eșantioane perechi (Paired-Samples T-Test)*, deoarece *eșantioanele* noastre sunt *dependente*, valorile măsurate sunt perechi, iar perechile rezultă din măsurători repetate asupra acelorași indivizi.

Acest test urmărește compararea mediilor a două eșantioane perechi sau variabile pereche (cazul nostru). Aplicarea acestui tip de test este specifică designurilor intragrupuri (*within-groups*) sau cu măsurători repetate (*repeated measures*).

Alături de cele două condiții generale, se impun încă două condiții specifice, și anume:

3. *dihotomia* variabilei independente, iar nivelele sale (sau grupele) sunt pereche sau conectate într-un anumit mod.

4. *variabila dependentă* urmează o distribuție normală în fiecare dintre condițiile *variabilei independente*, adică diferența dintre scorurile subiecților trebuie să fie normal distribuită [7, p.139].

Înainte de folosirea oricărui test parametric, trebuie să ne convingem că aceste condiții sunt îndeplinite. Majoritatea cercetătorilor efectuează în realitate însă, destul de rar, o asemenea verificare. Riscul asociat acestei omisiuni este că ipoteza nulă se respinge în mod greșit și că se constată diferențe sau relații acolo unde ele nu există.

Utilizând softul SPSS creăm baza de date care să conțină variabilele *Notepad*, *MDIR_Constructor* (pentru a obține câte două măsurători de la fiecare participant) și variabila dependentă *dif* care reprezintă diferența măsurărilor, introducăm rezultatele elevilor, apoi salvăm fișierul.

Verificăm *normalitatea* distribuției variabilei dependente *dif* prin cele două metode: *grafică* și *statistică* (vezi condițiile aplicării *testului t*) astfel: *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore* (Fig.3.8):

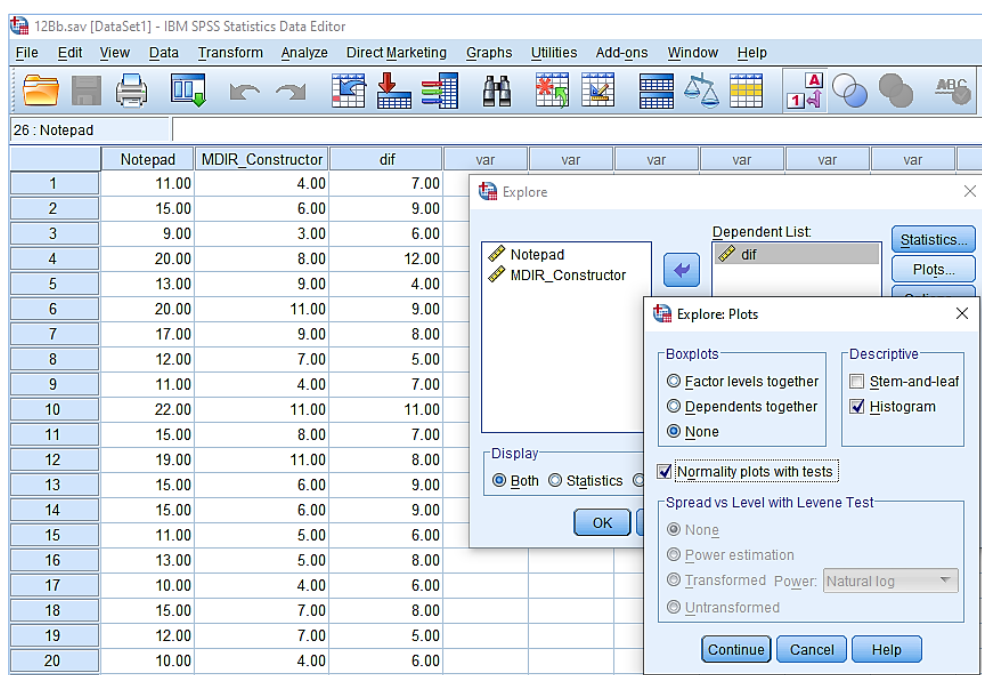


Fig. 3.8. Manipularea variabilei *dif*

Vom transfera variabila *dif* în caseta *Dependent List*, click pe butonul *Plots*, în caseta de dialog ce va apărea alegem opțiunile *Histogram* (deselectăm *Stem-and-leaf*), *None*, *Normality plots and tests*, efectuăm click pe butonul *Continue* pentru a părăsi fereastra de dialog și în final pe butonul *OK*. Rezultatul (*Outputul*) parcurgerii pașilor prezentați va fi afișat instantaneu și va conține trei grafice, două dintre acestea fiind vizibile în Fig.3.9. și trei tabele ce au numele *Case Processing Summary*, *Descriptives*, *Tests of Normality* (Tabelul 3.12, 3.13, 3.14).

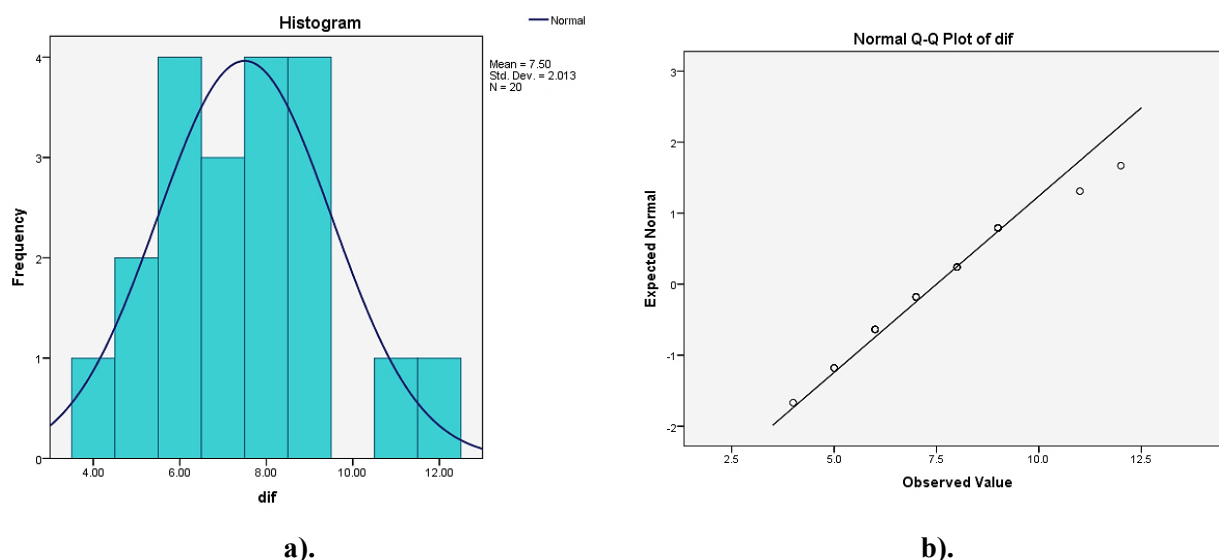


Fig.3.9. Distribuția variabilei *dif*
a). Histograame; b). Diagrama Quartilă-la-Quartilă

Imaginea (Fig.3, a.) indică o distribuție asemănătoare celei *gaussiene* (normală).

Pentru stabilirea normalității vom aplica testele statistice *Kolmogorov-Smirnov* și *Shapiro-Wilk* pentru eșantioane dependente (Tabelul 3.12).

Tabelul 3.12. Teste de normalitate (Tests of Normality) pentru variabila *dif*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Valoare statistică	Grade de libertate (<i>df</i>)	Semnificație statistică (<i>Sig.</i>)	Valoare statistică	Grade de libertate (<i>df</i>)	Semnificație statistică (<i>Sig.</i>)
<i>dif</i>	0,128	20	0,200	0,961	20	0,564

Pentru ca variabila să fie *distribuită normal*, rezultatele testelor (Tabelul 3.12.) trebuie să fie *statistic ne semnificative*, adică să aibă valori mai mari decât 0,05. Se observă din tabel că rezultatele testului *Kolmogorov-Smirnov* sunt: $K-S(20)=0,128$ și $p=0,200$ (ambele ne semnificative statistic), iar cele ale testului *Shapiro-Wilk* au valorile $S-W(20)=0,961$ și $p=0,564$ (la fel, ne semnificative statistic). Concluzionăm că variabila cantitativă *dif* este *distribuită normal*.

Tabelul 3.13. Rezumatul procesării cazurilor (Case Processing Summary) pentru variabila *dif*

	Cazuri					
	Valide		Lipsă		Total	
	N	Procent	N	Procent	N	Procent
<i>dif</i>	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

Vom lua în considerare și valorile coeficienților *de asimetrie (skewness)* și *de boltire (kurtosis)* care au valorile 0,430 și 0,108 (Tabelul 3.14 - *Descriptives*) și care denotă că *dif* este o variabilă distribuită conform legii normale.

Tabelul 3.14. Indicatori statistici descriptivi (Descriptives) pentru variabila *dif*

		Valoare statistică	Eroare standard
<i>dif</i>	Medie	7,5000	
	95% Interval de încredere pentru:	Limită inferioară Limită superioară	6.5578 8.4422
	5% Media tăiată	7,4444	
	Mediana	7,5000	
	Variantă	4,053	
	Abatere standard	2,01311	
	Minim	4,00	
	Maxim	12,00	
	Amplitudine (interval de variație)	8,00	
	Amplitudine (interval) intercuartilic	3,00	
	Coeficient de asimetrie (<i>Skewness</i>)	0,430	0,512
	Coeficient de boltire (<i>Kurtosis</i>)	0,108	0,992

Demersul nostru indică, în concluzie, că variabila cantitativă *dif* este *distribuită normal*.

În continuare vom trece la testarea ipotezelor statistice folosind *testul* parametric *t* pentru *eșantioane perechi (Paired-Samples T-Test)*.

Pașii în SPSS sunt: *Analyze* → *Compare Means* → *Paired-Samples T Test*. În fereastra de dialog ce apare transferăm cele două variabile (Fig. 3.10.) → *Options* → *Confidence Interval Percentage* (introducem valoarea 95) → *Continue* → *OK*.

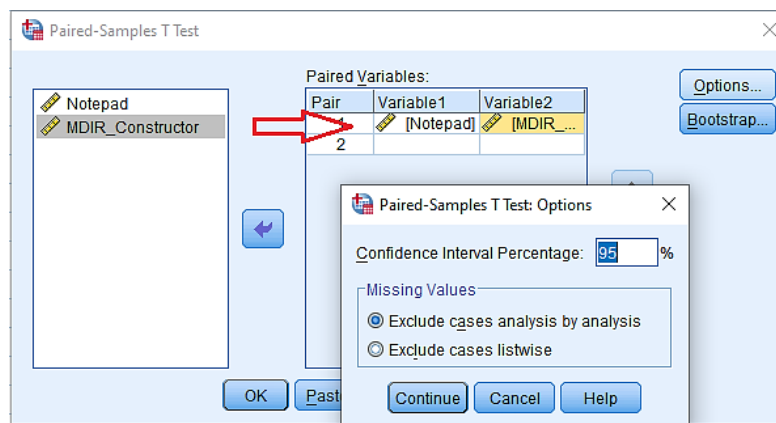


Fig. 3.10. Manipularea variabilelor Notepad și MDIR_Constructor

Rezultatele testului sunt prezentate în trei tabele ca în Fig. 3.11:

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Notepad	14.2500	20	3.75395	.83941
	MDIR_Constructor	6.7500	20	2.51050	.56137

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Notepad & MDIR_Constructor	20	.867	7.546E-7

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Notepad - MDIR_Constructor	7.50000	2.01311	.45015	6.55783	8.44217	16.661	19	8.56E-13

Fig. 3.11. Rezultatele testului *t* aplicat eșantionului

Tabelul *Paired Samples Statistics* (Statistici pentru eșantioane pereche) afișează numărul de subiecți implicați în experiment ($N=20$), media aritmetică (*Mean*) a intervalelor de timp înregistrate de subiecți după utilizarea fiecărui editor HTML, *deviația standard* a mediilor (*Standard Deviation*) și *eroarea standard* a fiecărei medii (*Standard Error Mean*).

Tabelul *Paired Samples Correlations* (Corelații între eșantioane pereche) prezintă *coeficientul de corelație* (Pearson) dintre cele două variabile $r = 0,867$ și *pragul de semnificație* asociat $p = 7,546 \cdot 10^{-7}$ (< 0.05). În lipsa programului SPSS, valoarea *coeficientului de corelație* (r) se obține cu formula (3.10) [64, p.163] (Tabelul 3.15), iar valoarea lui t din tabelul *Paired Samples Test* (Test pentru eșantioane pereche) cu formula (3.11).

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}}, \quad \text{în care,} \quad \begin{array}{l} r - \text{coeficientul de corelație Pearson} \\ X_i, Y_i - \text{valori ale variabilelor } X \text{ și } Y \\ \bar{X}, \bar{Y} - \text{mediile variabilelor } X \text{ și } Y \end{array} \quad (3.10)$$

$N=20$

Tabelul 3.15. Calcularea coeficientului de corelație (Pearson)

i	X_i	Y_i	$\overline{X}$	$\overline{Y}$	$\left(X_i - \overline{X}\right)$	$\left(Y_i - \overline{Y}\right)$	$\left(X_i - \overline{X}\right) \cdot \left(Y_i - \overline{Y}\right)$	$\left(X_i - \overline{X}\right)^2$	$\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2$
1	11	4	14,25	6,75	-3.25	-2.75	8.9375	10.5625	7.5625
2	15	6			0.75	-0.75	-0.5625	0.5625	0.5625
3	9	3			-5.25	-3.75	19.6875	27.5625	14.0625
4	20	8			5.75	1.25	7.1875	33.0625	1.5625
5	13	9			-1.25	2.25	-2.8125	1.5625	5.0625
6	20	11			5.75	4.25	24.4375	33.0625	18.0625
7	17	9			2.75	2.25	6.1875	7.5625	5.0625
8	12	7			-2.25	0.25	-0.5625	5.0625	0.0625
9	11	4			-3.25	-2.75	8.9375	10.5625	7.5625
10	22	11			7.75	4.25	32.9375	60.0625	18.0625
11	15	8			0.75	1.25	0.9375	0.5625	1.5625
12	19	11			4.75	4.25	20.1875	22.5625	18.0625
13	15	6			0.75	-0.75	-0.5625	0.5625	0.5625
14	15	6			0.75	-0.75	-0.5625	0.5625	0.5625
15	11	5			-3.25	-1.75	5.6875	10.5625	3.0625
16	13	5			-1.25	-1.75	2.1875	1.5625	3.0625
17	10	4			-4.25	-2.75	11.6875	18.0625	7.5625
18	15	7			0.75	0.25	0.1875	0.5625	0.0625
19	12	7			-2.25	0.25	-0.5625	5.0625	0.0625
20	10	4			-4.25	-2.75	11.6875	18.0625	7.5625
							155.25	267.75	119.75
							$\sum_{i=1}^N\left(X_i - \overline{X}\right) \cdot \left(Y_i - \overline{Y}\right)$	$\sum_{i=1}^N\left(X_i - \overline{X}\right)^2$	$\sum_{i=1}^N\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{155,25}{\sqrt{267,75 \cdot 119,75}} = \frac{155,25}{\sqrt{32063,06}} = \frac{155,25}{179,06} = 0,867$$

$$t = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - Y_i)}{\sqrt{\frac{N \cdot \sum_{i=1}^N (X_i - Y_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^N (X_i - Y_i) \right)^2}{N-1}}} \quad (3.11)$$

$$t = \frac{150}{\sqrt{\frac{20 \cdot 1202 - 22500}{19}}} = \frac{150}{\sqrt{\frac{24040 - 22500}{19}}} = \frac{150}{\sqrt{\frac{1540}{19}}} = \frac{150}{\sqrt{81,052}} = \frac{150}{9,0028} = 16,661$$

În Tabelul *Paired Samples Test* (Test pentru eșantioane pereche), care este și cel mai important, observăm că diferența mediilor este $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ sau $\bar{X} - \bar{Y} = 7,50$ (minute), iar această valoare indică eficiența utilizării editorului din manualul digital interactiv. Este această diferență și semnificativă din punct de vedere statistic? Ei bine, vom stabili acest lucru în continuare. Pentru aceasta vom urmări dacă rezultatele afișate în tabelul *Paired Samples Test* (Fig. 3.11) verifică următoarele inegalități:

1. Dacă valoarea lui $t \geq \text{valoarea critică}$ (t_{critic}), atunci diferența mediilor este semnificativă statistic [183, p.86].

Valoarea critică la 19 grade de libertate ($df = 19$) și nivelul de semnificație $\alpha = 0,05$, este 2,093 (Tabelul 3.16). Valorile afișate în tabel au fost generate cu ajutorul funcției *T.INV.2T* din aplicația pentru calcul tabelar, Microsoft Excel [151]. Funcția calculează *valoarea critică* inversă pentru o distribuție *t bilaterală cu două cozi* (*2 Tail*) și are sintaxa *T.INV.2T (probabilitate, grade_libertate)*. Argumentele funcției sunt: *probabilitate* (ia valori între cuprinse între 0 și 1 și reprezintă nivelul de semnificație statistică) și *grade_libertate* (reprezintă numărul de grade de libertate al distribuției *t* și depinde de dimensiunea eșantionului și de tipul testului utilizat). În cazul nostru, *valoarea critică t* afișată (2,093) este obținută pentru următoarele valori ale argumentelor funcției: *probabilitate* – nivel de semnificație de 0,05, interval de încredere (Confidence Interval – *C. I.*) de 95% și 19 *grade_libertate* (*df*). În bara de formule a ferestrei aplicației Microsoft Excel va apărea formula „=T.INV.2T(0.05, 19)”.

$$t = 16,661 \Rightarrow t > 2,093 \Rightarrow \text{diferența mediilor este semnificativă statistic.}$$

2. Dacă *valoarea p* (*Sig. 2-tailed* sau *Significance level*) $< 0,05$, atunci diferența mediilor este semnificativă statistic. În tabelul din (Fig. 3.11.), $p = 8,56 \cdot 10^{-13}$ (adică diferită de zero) $< 0,05$, asta însemnând că diferența mediilor este semnificativă statistic.

3. Dacă diferența mediilor aparține intervalului de încredere (*Confidence Interval*) cu o probabilitate de 95% (între *Lower* limita inferioară și *Upper* limita superioară din tabelul *Paired*

Samples Test (Fig. 3.11), iar zero nu aparține acestui interval $\Rightarrow$ diferența dintre medii este semnificativă statistic. Cu valorile din tabel, obținem:

$$6,55783 < 7,50 < 8,44217.$$

Tabelul 3.16. Testul t valori critice

1 Tail α	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
2 Tail α	0.5	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
C. I df	50%	80%	90%	95%	98%	99%
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
...	...	...	...	...	...	...
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
...	...	...	...	...	...	...

Pentru a stabili mărimea efectului vom utiliza formula (3.12) a *indicatorului mărimii efectului a lui Cohen (d)* [132, p.129]:

$$d = \sqrt{\frac{t^2}{df}} = \sqrt{\frac{t^2}{N-1}}, \quad (3.12)$$

iar în urma calculelor obținem:

$$d = \sqrt{\frac{t^2}{df}} = \sqrt{\frac{16,661^2}{19}} = \sqrt{\frac{277,5889}{19}} = \sqrt{14,6099} = 3,822296 \cong 3,82.$$

Rezultatul indică faptul că utilizarea editorului inclus în manualul digital interactiv a avut un *efect foarte puternic* ($d \geq 1$).

Concluzionăm că între cele două medii μ_1 și μ_2 există o diferență *semnificativă statistic*. Vom respinge deci, ipoteza nulă (H_0) și vom accepta ipoteza alternativă (H_1) adică, pentru realizarea sarcinii, utilizarea editorului HTML inclus în manualul digital interactiv a fost mai *eficientă* decât utilizarea editorului Notepad [116]. Rezultatele obținute indică posibilitatea extinderii lotului experimental la un număr mai mare de elevi, însă scopul principal al cercetării noastre este altul.

3.2.3. Etapa postexperimentală

Etapa postexperimentală este etapa în cadrul căreia se administrează posttestul (un test sumativ, identic pentru ambele eșantioane), având ca scop, monitorizarea comparativă a evoluției școlare a elevilor din lotul experimental și cel de control, în vederea confirmării/infirmării ipotezei experimentale. Enunțul și rezultatele testului final sunt prezentate în Anexa 8, 9, 10, 11, mediile claselor în Tabelul 3.17, iar reprezentarea grafică comparativă a mediilor testului inițial și a testului final în Fig. 3.12.

Tabelul 3.17. Medii obținute la posttest (test final)

An școlar	Clasa	Eșantion	Număr de elevi (n)	Medie posttest (m)	Diferența mediilor	Diferența mediilor (%)
2022-2023	a IX-a	EE	21	8,32	0,71	8,53%
		EC	22	7,61		
	a XII-a	EE	19	8,18	0,84	10,27%
		EC	25	7,34		
2023-2024	a IX-a	EE	25	8,35	0,88	10,54%
		EC	17	7,47		
	a XII-a	EE	18	8,17	0,99	12,12%
		EC	20	7,18		

Analizând mediile notelor obținute la testul final (Tabelul 3.17, Fig. 3.12), se constată că eșantioanele experimentale au înregistrat valori mai mari decât eșantioanele de control, ceea ce reflectă un *nivel superior de competențe digitale în utilizarea limbajului HTML* în favoarea eșantioanele experimentale. *Diferența de nivel* observată între eșantioane (EE, EC) poate fi verificată statistic utilizând *testul* neparametric *Mann–Whitney U*, care va indica dacă această diferență este semnificativă ($p < 0,05$).

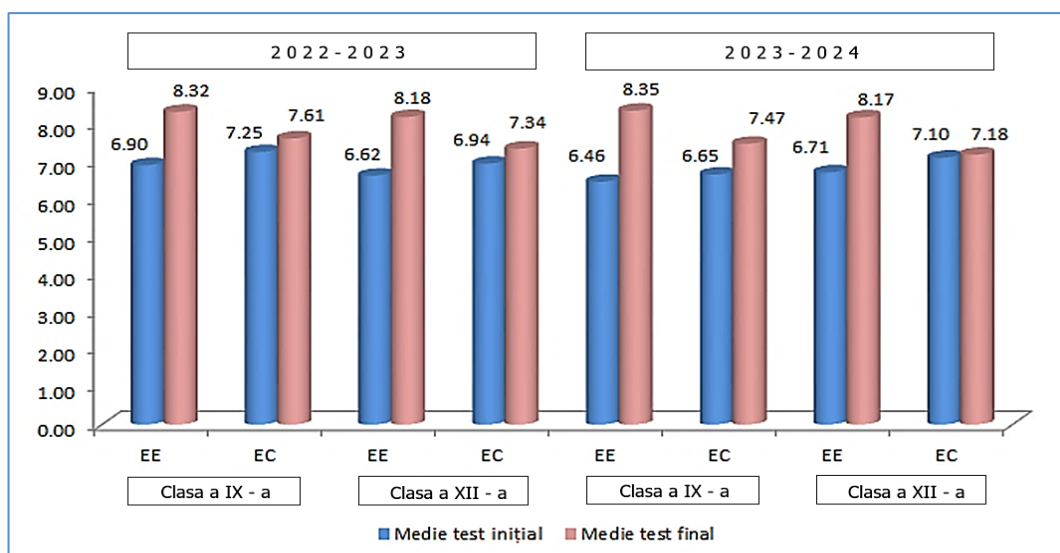


Fig. 3.12. Reprezentarea grafică comparativă a mediilor testului inițial/testului final

Vom considera două eșantioane independente: clasele a XII-a, an școlar 2023-2024, pentru care $n_1=18$ (EE), $n_2=20$ (EC) și pentru care vom aplica acest test (*Mann-Whitney U*) utilizând mai întâi formule de calcul [17, p.414], apoi softul SPSS.

Transformăm cele două eșantioane în unul singur, ordonăm crescător notele, adăugăm (apoi, completăm) coloana „Nr. crt.” și, în final, calculăm rangurile (Tabelul 3.18).

Tabelul 3.18. Calcularea rangurilor

ELEV	NOTA	Nr. Crt.	RANG
EC 12 4	5.00	1	2.5
EC 12 6	5.00	2	2.5
EC 12 7	5.00	3	2.5
EC 12 10	5.00	4	2.5
EE 12 14	6.00	5	5.5
EC 12 13	6.00	6	5.5
EC 12 14	6.50	7	7.5
EC 12 16	6.50	8	7.5
EE 12 1	7.00	9	12.5
EE 12 7	7.00	10	12.5
EE 12 12	7.00	11	12.5
EE 12 15	7.00	12	12.5
EE 12 16	7.00	13	12.5
EC 12 2	7.00	14	12.5
EC 12 11	7.00	15	12.5
EC 12 18	7.00	16	12.5
EE 12 11	7.50	17	18
EC 12 1	7.50	18	18
EC 12 5	7.50	19	18

ELEV	NOTA	Nr. Crt.	RANG
EE 12 2	8.00	20	23.5
EE 12 5	8.00	21	23.5
EE 12 8	8.00	22	23.5
EE 12 18	8.00	23	23.5
EC 12 8	8.00	24	23.5
EC 12 12	8.00	25	23.5
EC 12 17	8.00	26	23.5
EC 12 20	8.00	27	23.5
EE 12 3	9.00	28	30
EE 12 6	9.00	29	30
EC 12 9	9.00	30	30
EC 12 15	9.00	31	30
EC 12 19	9.00	32	30
EE 12 9	9.50	33	34.5
EE 12 10	9.50	34	34.5
EE 12 17	9.50	35	34.5
EC 12 3	9.50	36	34.5
EE 12 4	10.00	37	37.5
EE 12 13	10.00	38	37.5

Suma rangurilor fiecărui eșantion va fi:

$$\sum_{i=1}^{18} R_i = 418,5, \quad \sum_{j=1}^{20} R_j = 322,5$$

Scorul z al testului Mann-Whitney U se calculează cu formula (3.13):

$$z = \frac{U - \frac{n_1 \cdot n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \quad (3.13)$$

În formula (3.13), U este valoarea testului statistic *Mann-Whitney* U care se obține cu formula (3.14):

$$U = \min \left(\sum_{i=1}^{18} R_i - \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2}, \sum_{j=1}^{20} R_j - \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} \right) \quad (3.14)$$

$$U = \min \left(418,5 - \frac{18 \cdot (18 + 1)}{2}; 322,5 - \frac{20 \cdot (20 + 1)}{2} \right) = \min(418,5 - 171; 322,5 - 210) = \\ = \min(247,5; 112,5) = 112,5 \Rightarrow$$

$$z = \frac{112,5 - \frac{18 \cdot 20}{2}}{\sqrt{\frac{18 \cdot 20 \cdot (18 + 20 + 1)}{12}}} = \frac{112,5 - 180}{\sqrt{30 \cdot 39}} = \frac{-67,5}{\sqrt{1170}} = \frac{-67,5}{34,21} = -1,973 \Rightarrow |z| = 1,973$$

În Anexa 12, *Legea normală centrată și redusă* [183, p.207] se observă că pentru $z = 1,973$, $p = 0,04884 < 0,05$, caz în care ipoteza nulă este respinsă.

În consecință, admitem ipoteza alternativă, adică *există diferențe semnificative statistice între notele obținute de cele două eșantioane (EE, EC)*.

Aceleași perechi de eșantioane vor fi supuse aceluiași test statistic *Mann-Whitney* U , utilizând de data aceasta programul SPSS.

Formulăm ipotezele statistice:

H_0 (ipoteza nulă): nu există diferențe semnificative statistice între notele *EE* și *EC* la testul final;

H_1 (ipoteza alternativă): există diferențe semnificative statistice între notele *EE* și *EC* la testul final.

Deschidem fișierul ce conține notele subiecților din exemplul de mai sus și parcurgem pașii: *Analyze* → *Nonparametric Tests* → *Legacy Dialogs* → *2 Independent-Samples*. Trecem variabila *NOTA* în caseta *Test Variable List*, variabila *GRUP* în caseta *Grouping variable* (tehnica „*drag-and-drop*”), click pe butonul *Define groups*, unde trecem valorile corespunzătoare nivelelor variabilei *GRUP* (1 și 2, de ex.), click pe butonul *Continue*, selectăm

testul *Mann-Whitney U* (dacă nu este selectat deja), apoi *OK*. Rezultatele (*Outputul*) testului sunt ilustrate în Fig. 3.13.

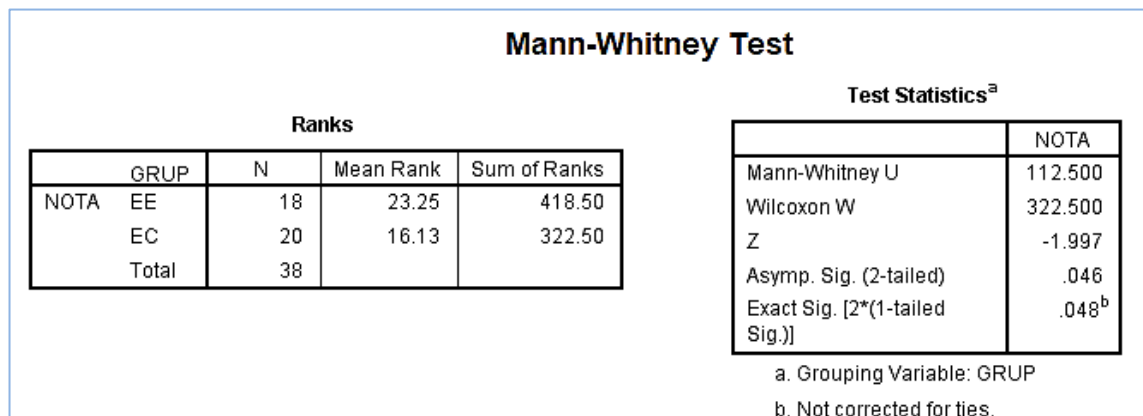


Fig. 3.13. Rezultatele testului *Mann-Whitney U*: tabelele *Ranks* și *Test Statistics*

Tabelele *Ranks* (Ranguri) și *Test Statistics* (Statisticile ale testului) din Fig. 3.13 includ valorile calculate mai sus: suma rangurilor fiecărui eșantion (418,50 și 322,50), scorul *z* al testului *Mann-Whitney U* (- 1,973), valoarea testului statistic *Mann-Whitney U* (112,50).

În plus, parcurgând în SPSS pașii: *Analyze* → *Nonparametric Tests* → *Independent Samples (Objective - Automatically compare distributions across groups; Fields – transferăm variabilele; Settings – Customize tests – selectăm Mann-Whitney U (2 samples))* → *Run*, programul va afișa rezultatul testării ipotezelor statistice, precum și o reprezentare grafică a frecvenței notelor (Fig. 3.14).

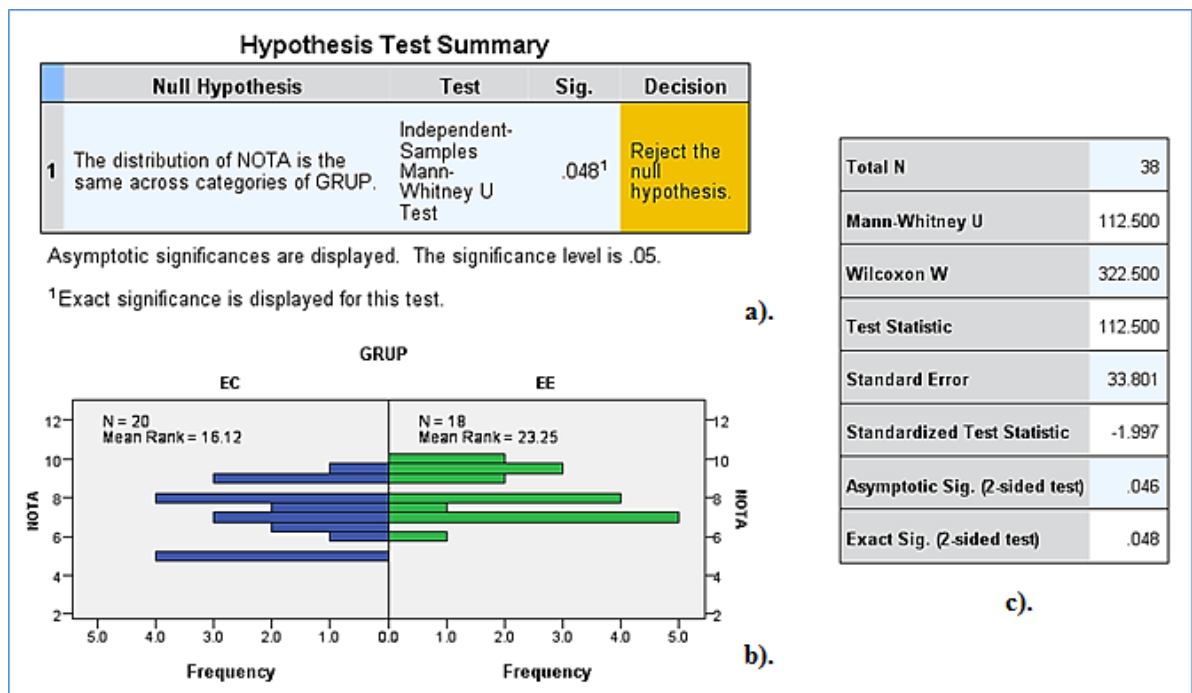


Fig. 3.14. Rezultatele testului *Mann-Whitney U* pentru două eșantioane independente
a) Testarea ipotezei; b). Distribuția notelor; c). Indicatori statistici.

Se observă că, $p = 0,048 < 0,05$, ipoteza nulă (H_0) este respinsă (Fig. 3.14, a).), este acceptată ipoteza alternativă (H_1), cu alte cuvinte, *există diferențe semnificative statistic între notele EE și EC la testul final* [108].

Pentru celelalte perechi de eșantioane implicate în experiment vom proceda în mod similar și vom obține următoarele rezultate:

✓ clasele a XII-a, an școlar 2022-2023;

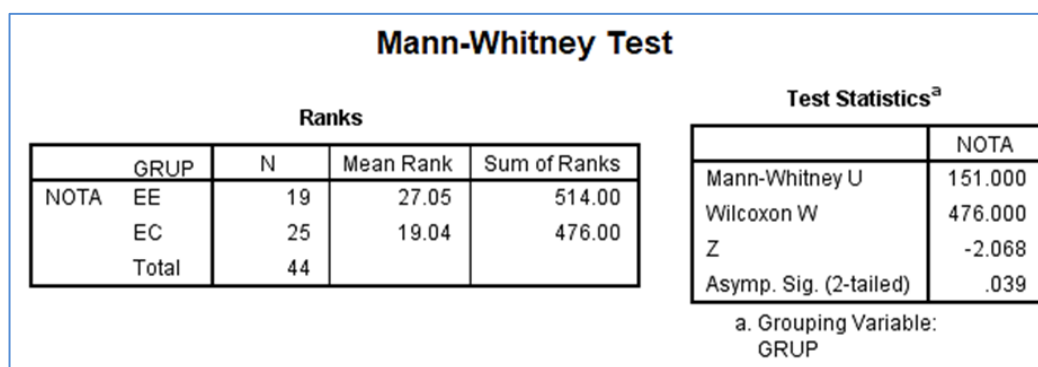


Fig. 3.15. Rezultatele testului Mann-Whitney U: tabelele Ranks și Test Statistics (clasele a XII-a, 2022-2023)

În tabelele *Ranks* și *Test Statistics* din Fig. 3.15 sunt calculate și afișate suma rangurilor fiecărui eșantion (514,00 și 476,00), scorul z al testului Mann-Whitney U (– 2,068), valoarea testului statistic *Mann-Whitney U* (151,000) etc.

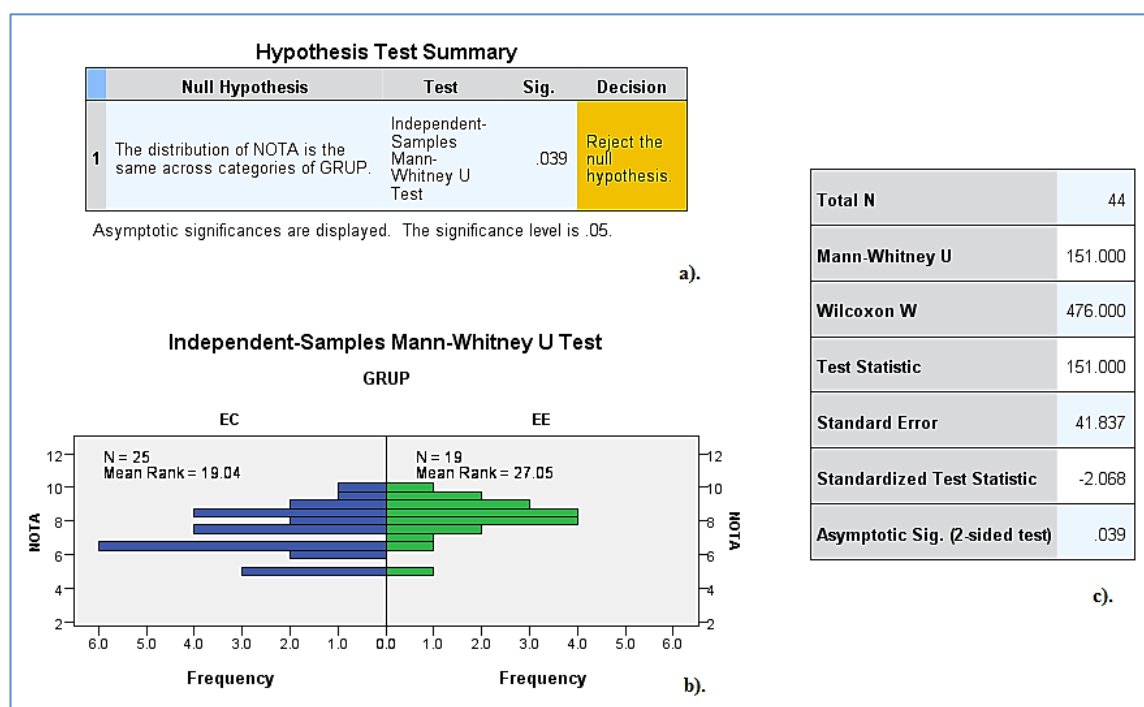


Fig. 3.16. Rezultatele testului Mann-Whitney U pentru două eșantioane independente (clasele a XII-a, 2022-2023)

a). Testarea ipotezei; b). Distribuția notelor; c). Indicatori statistici.

Se observă că, $p = 0,039 < 0,05$, ipoteza nulă (H_0) este respinsă (Fig. 3.16, a.), este admisă ipoteza alternativă (H_1), cu alte cuvinte, *există diferențe semnificative statistic între notele EE și EC la testul final.*

✓ clasele a IX-a, an școlar 2023-2024;

Mann-Whitney Test					Test Statistics ^a	
Ranks						
	GRUP	N	Mean Rank	Sum of Ranks		NOTA
NOTA	EE	25	24.62	615.50	Mann-Whitney U	134.500
	EC	17	16.91	287.50	Wilcoxon W	287.500
	Total	42			Z	-2.018
					Asymp. Sig. (2-tailed)	.044

a. Grouping Variable:
GRUP

Fig. 3.17. Rezultatele testului Mann-Whitney U: tabelele Ranks și Test Statistics (clasele a IX-a, an școlar 2023-2024)

În tabelele *Ranks* și *Test Statistics* din Fig. 3.17 sunt afișate următoarele: suma rangurilor fiecărui eșantion (615,50 și 287,50), scorul z al testului Mann-Whitney U (- 2,018), valoarea testului statistic Mann-Whitney U (134,500) etc.

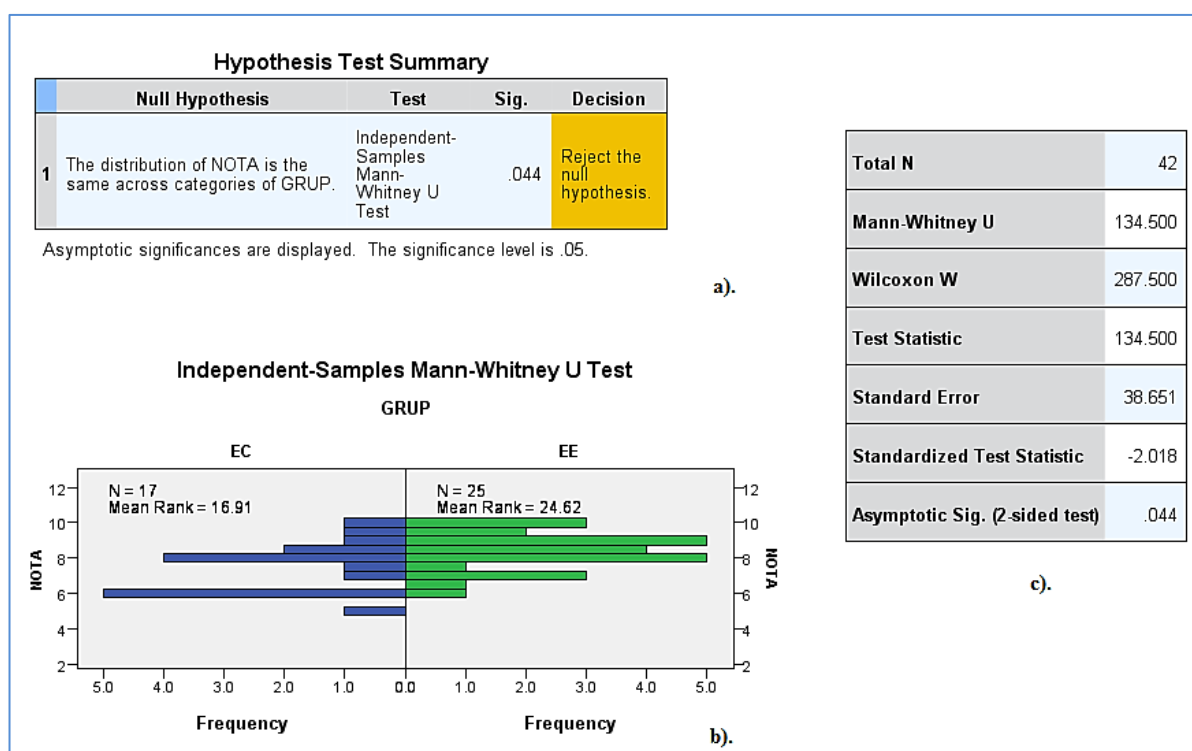


Fig. 3.18. Rezultatele testului Mann-Whitney U pentru două eșantioane independente (clasele a IX-a, an școlar 2023-2024)

a). Testarea ipotezei; b). Distribuția notelor; c). Indicatori statistici.

✓ clasele a IX-a, an școlar 2022-2023;

Fig. 3.19. Rezultatele testului *Mann-Whitney U*: tabellele *Ranks* și *Test Statistics* (clasele a IX-a, 2022-2023)

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of NOTA is the same across categories of GRUP.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.041	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

a).

Independent-Samples Mann-Whitney U Test

b).

Total N	43
Mann-Whitney U	147.500
Wilcoxon W	400.500
Test Statistic	147.500
Standard Error	40.773
Standardized Test Statistic	-2.048
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.041

c).

b) Testarea ipotezei; b). Distribuția notelor; c). Indicatori statistici.

Se observă că, $p = 0,041 < 0,05$, ipoteza nulă (H_0) este respinsă (Fig. 3.20, a).), este acceptată ipoteza alternativă (H_1), cu alte cuvinte, *există diferențe semnificative statistic între notele EE și EC la testul final*.

Tabelul 3.19 prezintă rezultatele testului *Mann-Whitney U* pentru toate perechile de eșantioane participante la experiment.

Tabelul 3.19. Rezultatele testului *Mann-Whitney U*

An școlar	Clasa	Eșantion	Număr de elevi	Medie ranguri	Sumă ranguri	U	z	p	Ipoteza validată
2022-2023	a IX-a	EE	21	25,98	545	147,5	-2,048	0,041	H_1
		EC	22	18,20	400,4				
	a XII-a	EE	19	27,05	514	151	-2,068	0,039	H_1
		EC	25	19,04	476				
2023-2024	a IX-a	EE	25	24,62	615,5	134,5	-2,018	0,044	H_1
		EC	17	16,91	287,5				
	a XII-a A	EE	18	23,25	418,5	112,5	-1,997	0,048	H_1
		EC	20	16,12	322,5				

Rezultatele testului *Mann-Whitney U* (Tabelul 3.19) indică existența unor diferențe semnificative statistic între notele obținute de *EE* și cele ale *EC*, evidențiind un nivel superior de competențe digitale în utilizarea limbajului HTML în favoarea lotului experimental. Aceasta înseamnă că este foarte puțin probabil ($p < 0,05$) ca diferențele observate să fie datorate întâmplării și reflectă, mai degrabă, un efect real al variabilei independente, respectiv utilizarea manualului digital interactiv și a metodologiei abordate.

Dacă testele statistice ne informează asupra semnificației statistice a unor rezultate, *mărimea efectului* (r) are relevanță în contextul semnificației practice a rezultatelor. Pentru testele neparametrice, *Mann-Whitney U*, de exemplu, *mărimea efectului* (r) se calculează cu formula (3.15), [133, p.83], unde $n = n_1 + n_2$

$$r = \sqrt{\frac{z^2}{n}} = \frac{|z|}{\sqrt{n}} \quad (3.15)$$

În cazul celor două eșantioane independente din exemplul considerat, clasele a XII-a, an școlar 2023-2024, pentru care $n_1=18$ (*EE*) și $n_2=20$ (*EC*), *mărimea efectului* (r) este:

$$r = \sqrt{\frac{(-1,997)^2}{38}} = \sqrt{\frac{3,988}{38}} = \sqrt{0,10494} = 0,3239 \cong 0,32, \text{ adică un efect } \textit{mediu} \text{ spre } \textit{puternic}.$$

Pentru celelalte perechi de eșantioane, mărimea efectului (r) este calculat în mod asemănător și afișat în Tabelul 3.20.

Tabelul 3.20. Mărimea efectului

An școlar	Clasa	Eșantion	Mărimea efectului (r)	Efectul
2022-2023	a IX-a	EE, EC	0,3123	<i>mediu spre puternic</i>
	a XII-a	EE, EC	0,3118	<i>mediu spre puternic</i>
2023-2024	a IX-a	EE, EC	0,3114	<i>mediu spre puternic</i>
	a XII-a	EE, EC	0,3239	<i>mediu spre puternic</i>

Cu scopul de a ilustra progresul înregistrat de elevi în urma intervenției pedagogice, rezultatele obținute la *testul final* au fost comparate cu cele de la *testul inițial*. Această analiză comparativă permite identificarea modificărilor în nivelul competențelor evaluate și aprecierea *eficienței modelului pedagogic aplicat*.

Tabelul 3.21 evidențiază creșterea procentuală a mediilor pentru fiecare eșantion, în baza rezultatelor testelor inițiale și finale, oferind o imagine clară asupra impactului intervenției și reflectând progresia clară a elevilor în utilizarea limbajului HTML.

Tabelul 3.21. Evoluția procentuală a mediilor pe eșantioane

An școlar	Clasa	Eșantion	Medie test inițial	Medie test final	Creștere procentuală (%)
2022-2023	a IX - a	EE	6.90	8.32	20.58%
		EC	7.25	7.61	4.97%
	a XII - a	EE	6.62	8.18	23.56%
		EC	6.94	7.34	5.76%
2023-2024	a IX - a	EE	6.46	8.35	29.26%
		EC	6.65	7.47	12.33%
	a XII - a	EE	6.71	8.17	21.76%
		EC	7.10	7.18	1.13%

Deși *eșantioanele de control* au pornit cu un mic avantaj inițial (până la 5,81%; Tabelul 3.1), elevii din *eșantioanele experimentale* au înregistrat progrese semnificativ mai mari, depășind constant *eșantioanele de control* la testul final (până la 12,12%; Tabelul 3.17). Creșterile procentuale ridicate în *eșantioanele experimentale* (până la 29,41%; Tabelul 3.21), comparativ cu cvasi-stagnarea observată în *eșantioanele de control* (până la 12,33%), confirmă impactul pozitiv al metodei aplicate în cadrul experimentului.

Rata de succes, definită ca procentul elevilor care au obținut cel puțin nota considerată *prag minim de succes* la testele aplicate (în cazul nostru, nota 7), contribuie la demonstrarea eficacității intervenției educaționale. În cazul eșantioanelor experimentale, în anul școlar 2022–2023, clasa a IX-a (EE) a înregistrat o creștere procentuală (absolută) de 42,86 puncte procentuale (de la 52,38% la 95,24%), iar clasa a XII-a (EE) a crescut cu 42,10 puncte procentuale (de la 47,37% la 89,47%). În anul școlar 2023–2024, progresele au fost chiar mai consistente în anumite cazuri, cum este clasa a IX-a (EE), cu un salt de 56 puncte procentuale (de la 36% la 92%) și clasa a XII-a (EE), cu 44,44 puncte procentuale (de la 50% la 94,44%). Pentru eșantioanele de control, analiza relevă situații caracterizate prin evoluții mai modeste, precum cea a clasei a IX-a (EC) din anul școlar 2023–2024, unde creșterea a fost de doar 17,65 puncte procentuale (de la 47,06% la 64,71%). Această valoare reprezintă maximum înregistrat în cadrul lotului de control, fiind semnificativ mai redusă comparativ cu valorile obținute pentru eșantioanele experimentale.

În ansamblu, datele indică o îmbunătățire considerabilă a performanțelor, confirmând că abordarea aplicată a favorizat creșterea numărului de elevi care ating pragul minim de succes, în mod deosebit în cadrul lotului experimental.

Rezultatele obținute susțin validitatea modelului pedagogic și a metodologiei utilizate, demonstrând eficiența acestora în procesul de învățare și în îmbunătățirea performanțelor elevilor. Aceste constatări indică faptul că modelul pedagogic propus poate fi considerat un instrument didactic solid și adaptabil, capabil să răspundă diversității nevoilor educaționale și să contribuie semnificativ la atingerea obiectivelor curriculare.

3.3. Concluzii la capitolul 3

În cadrul acestui capitol sunt prezentate în detaliu etapele desfășurării experimentului pedagogic, care a avut ca scop validarea eficienței modelului pedagogic de predare-învățare a limbajului HTML prin utilizarea unui manual digital interactiv în învățământul liceal, precum și a metodologiei propuse, elaborate în capitolul 2.

Rezultatele obținute la testul inițial, în etapa preexperimentală, evidențiază nevoia de îmbunătățire a competențelor digitale ale elevilor și indică necesitatea unei intervenții pedagogice prin aplicarea modelului pedagogic și a metodologiei adecvate, care să conducă la această îmbunătățire.

În etapa experimentală a fost verificată și eficiența utilizării editorului HTML integrat în manualul digital interactiv, constatându-se un efect pozitiv asupra performanțelor elevilor în utilizarea limbajului HTML.

Analiza datelor din etapa postexperimentală a evidențiat că eșantioanele experimentale au înregistrat o medie a notelor la testul final superioară celei înregistrate de eșantioanele de control cu până la 12,12% (Fig. 3.12, Tabelul 3.17), fapt ce indică o creștere predominantă a nivelului competențelor digitale în domeniul creării paginilor web la elevii din lotul experimental.

Totodată, rata de succes la teste a crescut în cazul eșantioanelor experimentale cu până la 56 puncte procentuale (de la 36% la 92%), comparativ cu o creștere cu până la 17,65% (de la 47,06% la 64,71%) în cazul eșantioanelor de control.

Întrucât cele două tipuri de eșantioane nu au prezentat diferențe semnificative la începutul experimentului, fiind echivalente (conform rezultatelor *testului t* pentru două eșantioane independente, Tabelul 3.4), se poate considera că diferențele constatate la finalul acestuia se datorează variabilei independente utilizate în etapa formativă. Aceasta constă în *manualul digital interactiv* realizat cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor* și metodologia aplicată. Prin urmare, rezultatele obținute validează eficiența modelului pedagogic de predare-învățare a limbajului HTML prin utilizarea manualului digital interactiv în învățământul liceal.

Pentru a evalua relevanța practică a diferențelor identificate între eșantioanele experimentale și cele de control, pe lângă semnificația statistică, s-a calculat și mărimea efectului (r), care oferă o estimare a impactului real al intervenției pedagogice asupra progresului în utilizarea limbajului HTML. Valorile mărimii efectului (r), prezentate în Tabelul 3.20, indică un impact *mediu* spre *puternic* al intervenției pedagogice, confirmând relevanța practică a diferențelor observate între cele două eșantioane..

Având în vedere cele prezentate anterior, se poate concluziona că **ultimul obiectiv al cercetării**, respectiv (5) validarea experimentală a eficienței modelului și a metodologiei propuse, **a fost îndeplinit**.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Cercetarea realizată a avut ca scop conceptualizarea și validarea experimentală a unei metodologii didactice de implementare a unui manual digital interactiv, destinat disciplinei TIC, în vederea optimizării procesului de formare a competențelor digitale ale elevilor de liceu în crearea paginilor web utilizând limbajul HTML.

Analiza dimensiunilor teoretice și aplicative abordate în cadrul cercetării a condus la formularea următoarelor concluzii:

- cercetarea a oferit o analiză aprofundată a conceptelor-cheie – competența, competența digitală, pagină web, limbajul HTML și manualul digital interactiv – evidențiind totodată implicațiile teoretice și pedagogice ale utilizării tehnologiilor digitale în procesul de formare a competențelor digitale, în special a celor legate de crearea paginilor web cu ajutorul limbajului HTML, în învățământul liceal;

- în vederea optimizării procesului de formare a competențelor digitale ale elevilor în crearea paginilor web, a fost elaborat un model pedagogic care valorifică utilizarea unui manual digital interactiv, realizat cu ajutorul softului educațional *MDIR Constructor* pe baza structurii și conținutului unui auxiliar didactic tipărit, conceput anterior de autor;

- modelul pedagogic este fundamentat pe teorii moderne ale învățării și integrează metode didactice actuale, precum învățarea prin descoperire, învățarea colaborativă, învățarea bazată pe proiecte; de asemenea, include strategii de evaluare atât formativă, cât și sumativă, cu accent pe autoevaluarea asistată digital;

- modelul propus a fost implementat într-un context educațional autentic, în cadrul orelor de TIC la nivel liceal, prin intermediul unei metodologii didactice bine structurate și riguroase;

- disciplina TIC oferă un cadru potrivit pentru integrarea resurselor digitale, contribuind astfel nu doar la însușirea cunoștințelor, ci și la dezvoltarea abilităților tehnologice ale elevilor;

- elementele interactive și resursele multimedia incluse în manualul digital au fost atractive pentru elevi datorită designului intuitiv și activităților educative interactive, contribuind la o mai mare implicare în procesul educațional și la o atitudine pozitivă față de disciplina TIC;

- succesul utilizării acestui manual a depins în mare măsură de competențele profesorului în integrarea tehnologiei în procesul didactic;

- manualul digital s-a dovedit eficient în adaptarea la nevoile elevilor cu ritmuri diferite de învățare, oferind oportunități de învățare personalizată;

– rezultatele obținute în etapa postexperimentală evidențiază următoarele aspecte esențiale:

- ✓ există diferențe semnificative din punct de vedere statistic între eșantioanele experimentale și cele de control în ceea ce privește media notelor la testul final, diferențe care sunt în favoarea eșantioanelor experimentale (cap.3, 3.2.3);

- ✓ deși eșantioanele de control au pornit cu un mic avantaj inițial (până la 5,81%; Tabelul 3.1), elevii din eșantioanele experimentale au înregistrat progrese semnificativ mai mari, depășind constant eșantioanele de control la testul final (până la 12,12%; Tabelul 3.17);

- ✓ creșterile procentuale ridicate în eșantioanele experimentale (până la 29,41%; Tabelul 3.21), comparativ cu evoluția minimală observată în eșantioanele de control (până la 12,33%), confirmă impactul pozitiv al metodei aplicate în cadrul experimentului (cap.3, 3.2);

- ✓ rata de succes la teste a crescut în cazul eșantioanelor experimentale cu până la 56 puncte procentuale (de la 36% la 92%), comparativ cu o creștere cu până la 17,65% (de la 47,06% la 64,71%) în cazul eșantioanelor de control (cap.3, 3.2);

- ✓ mărimea efectului (r), calculată pentru testele neparametrice (*Mann-Whitney U*), indică un impact *mediu spre puternic* al intervenției pedagogice (cap.3, 3.2.3);

- ✓ progresul elevilor din lotul experimental este atribuit aplicării modelului propus;

- ✓ notele obținute la testele aplicate reflectă o progresie semnificativă în dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor din eșantioanele experimentale, confirmând astfel eficiența modelului educațional (cap.3, 3.2);

- contribuțiile personale ale cercetării se reflectă în:

- ✓ dezvoltarea unei resurse educaționale digitale inovatoare–manualul digital interactiv–adaptată nevoilor elevilor din învățământul liceal (Anexa 22, Anexa 23);

- ✓ elaborarea unui model pedagogic aplicabil în predarea limbajului HTML, precum și a unei metodologii pentru implementarea acestuia în contexte educaționale reale (cap.2, 2.6);

- ✓ validarea experimentală a modelului și a metodologiei propuse, prin evidențierea unui impact pozitiv asupra formării competențelor digitale ale elevilor (cap.3);

- valoarea practică a lucrării constă în posibilitatea extinderii modelului propus către alte contexte educaționale, precum și în utilizarea efectivă a resursei digitale dezvoltate în activitatea didactică curentă.

Aceste contribuții pot servi drept reper metodologic pentru cadrele didactice, autorii de resurse educaționale digitale și factorii de decizie din educație, oferind un exemplu concret de integrare eficientă a tehnologiei în formarea competențelor digitale.

Pe parcursul celor trei capitole ale lucrării, toate **obiectivele** propuse ale **cercetării** au fost atinse în mod sistematic, contribuind la **confirmarea ipotezei de bază** și, implicit, la **soluționarea problemei științifice** investigate care a vizat *identificarea unor soluții didactice inovatoare, menite să sprijine îmbunătățirea formării competențelor digitale ale elevilor de liceu în ceea ce privește crearea paginilor web utilizând limbajul HTML*.

Rezultatele obținute, publicate în lucrările [104-117], evidențiază eficiența soluției propuse în cadrul cercetării.

Limitele cercetării

Rezultatele experimentului au confirmat ipoteza de bază a cercetării, arătând că modelul pedagogic propus și metodologia elaborată sunt eficiente. Cu toate acestea, cercetarea prezintă următoarele **limitări**:

- dimensiunea eșantionului general a fost potrivită pentru cercetare; totuși, un eșantion mai amplu ar fi permis o analiză statistică mai riguroasă, sporind astfel precizia și robustețea rezultatelor obținute;
- durata intervenției: perioada de aplicare a modelului pedagogic a fost relativ scurtă, ceea ce limitează observarea efectelor pe termen lung;
- influența profesorului/factorului uman: implicarea și stilul de predare al profesorului pot influența rezultatele obținute de elevi;
- modelul pedagogic elaborat va necesita revizui periodice, pentru a rămâne aliniat evoluțiilor tehnologice și nevoilor educaționale actuale.

Recomandări pentru cercetări viitoare:

- adaptarea modelului pedagogic pentru alte domenii ale TIC sau discipline care necesită competențe digitale;
- investigarea impactului pe termen lung al utilizării resurselor digitale asupra dezvoltării competențelor elevilor, cu accent pe gândirea critică, creativitatea și rezolvarea de probleme;
- valorificarea cadrului replicabil oferit de această lucrare în alte inițiative de integrare a resurselor digitale în învățământul preuniversitar;
- explorarea utilizării softului educațional *MDIR Constructor* în contexte educaționale variate, având în vedere rezultatele promițătoare obținute [13, 38, 39].

BIBLIOGRAFIE

1. ADAM, S. Generații în schimbare în sistemul de învățământ. Competențele digitale ale imigranților și nativilor digitali. În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I. O. *Educația digitală* (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: Editura POLIROM, 2022. pp. 40-54. ISBN: 978-973-46-8938-5.
2. ADAMS, J. S. *Hollowed Out*, Washington: Regnery Publishing (A Division of Salem Media Group), 2021. 218 p. ISBN: 978-1-6845 1-198-3.
3. AGRESTI, A. *Statistical methods for the social sciences*. Upper Saddle River, New Jersey (07458): Pearson Prentice Hall, 2009. 597 p. ISBN-13: 978-0-13-027295-9.
4. AL MUSAWI, A. S. Redefining technology role in education. În: *Creative Education*. 2011, 2(02), pp. 130–135. ISSN (Print) 2151-4755, ISSN (Online): 2151-4771.
5. ALMOURAD, B. et al., Defining Digital Addiction: Key Features From the Literature. În: *Psihologija*. 2020, Volume 53, Issue 3, pp. 237-253. ISSN 2683-3867.
6. ANDERSON, L. W., *Perspectives on school learning - Selected Writings of John B. Carroll*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1985. 427p. ISBN 0-89859-343-3.
7. ANTONESEI, L. (coord.), LABĂR, A. V., POPA, N. L. *Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori*, Iași: Polirom, 2009. pp. 13-25. ISBN 978-973-46-1279-6.
8. ANTONIO, A., TUFFLEY, D. Bridging the Age-based Digital Divide. In: *Internațional Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLDC)*. 2015, 6(3), pp.1-15. ISSN: 1947-3494, EISSN: 1947-3508, EISBN13: 9781466679054.
9. Articulate Storyline 360. [online]. Articulate.com. [citat: 11.08.2024]. Disponibil: <https://www.articulate.com/360/storyline/>.
10. ASHBY, E., Reflections on Technology in Education. În: IONESCU M., BOCOȘ M., *Tratat de didactică modernă*. Pitești: Paralela 45, 2009. 456 p. ISBN 978-973-47-0556-6.
11. AZEVEDO, J. P. et al. *Simulating the Potențial Impacts of COVID-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes: A Set of Global Estimates*. Policy Research Working Paper. World Bank Group, [online] 2020, [citat: 11.08.2024] Disponibil: <https://documents1.worldbank.org/curated/ar/329961592483383689/pdf/Simulating-the-Potential-Impacts-of-COVID-19-School-Closures-on-Schooling-and-Learning-Outcomes-A-Set-of-Global-Estimates.pdf>.
12. BALMUȘ N., MDIR Constructor 2.0 - software pentru crearea manualelor digitale interactive, 2020, [online] 2020 [citat: 01.06.2023] Disponibil:

<http://www.db.agepi.md/opere/Details.aspx?id=236757377311075741244&nr=236757377371675741245>.

13. BALMUȘ, N. Circuitele electrice de curent continuu – sursă de activități interdisciplinare la orele de fizică, matematică și informatică. În: *Fizica și Tehnologiile Moderne*, 2020, nr. 1-2(69-70), pp. 74-81. ISSN 1810-6498.

14. BALMUȘ, N., CHIRIAC, T. Activități de creare și valorificare a manualelor digitale interactive cu conținut personalizat. În: *Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere*, 29 octombrie 2021, Iași, România. Iași, România: Performantica, 2021, Vol.39, pp. 193-198. ISBN 978-606-685-744-4.

15. BALMUȘ, N., CHIRIAC, T., SÎRGIHI, O., BULAT-GUZUN, A., *MDIR Constructor: Ghid metodologic*, 2023. 95 p. ISBN 978-9975-46-819-0 (PDF).

16. BASANTES-ANDRADE, A., CABEZAS-GONZÁLEZ, M., CASILLAS-MARTÍN, S. Digital competences relationship between gender and generation of university professors. În: *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*, 2020. 10(1), pp. 205–211. ISSN: 2088-5334.

17. BEST, J. W., KAHN, J. V., JHA, A. K., *Research in education* (10th edition), Noida (Uttar Pradesh): Pearson India Education, 2017. 488p. ISBN 978-9332574519.

18. BOCOȘ M., Cercetarea pedagogică-factor de progres în instrucție și educație, În: IONESCU M., BOCOȘ M., *Tratat de didactică modernă*, Pitești: Paralela 45, 2009, pp.415-447, ISBN 978-973-47-0556-6.

19. BookWidgets. Create Interactive Exercises for Your Classroom. [online]. [citat: 12.01.2025] Disponibil: <https://www.bookwidgets.com/>.

20. BRAICOV, A., CORLAT, S., VEVERIȚĂ, T. Despre competența digitală a cadrelor didactice din învățământul profesional tehnic. În: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective: Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*, 1-2 octombrie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2021, Vol. 1, pp. 37-41. ISBN 978-9975-76-361-5.

21. BRAICOV, A., GASNAȘ, A. Metode didactice interactive pentru studierea programării orientate pe obiecte. În: *Revista Didactica Pro...*, revistă de teorie și practică educațională, 2018, nr. 1(107), pp. 32-37. ISSN 1810-6455.

22. BRANSFORD, J. et al. Learning theories and education: Toward a decade of synergy. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

23. BURLACU, N. Analiza comparată a softurilor educaționale din perspectiva formării competențelor. În: *Revistă de științe socioumane*, 2015, nr. 1(29), pp. 79-92. ISSN 1857-0119.
24. BURLACU, N., BALMUȘ N. Activități valorificate în manualul digital de limba română pentru clasa a II-a. În: *Probleme ale științelor socioumanistice și modernizării învățământului: Materialele conferinței științifice anuale a profesorilor și cercetătorilor UPS „Ion Creangă”*, Ed. 19, 24 martie 2017, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: CEP UPS „I. Creangă”, 2017, Seria 19, Vol.2, pp. 284-295. ISBN 978-9975-46-335-5.
25. BUZAN, T. *Arta stăpânirii hărții mentale*. În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I.-O. *Educația digitală*, (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. 512 p. ISBN: 978-973-46-8938-5.
26. CALVANI, A., FINI, A., RANIERI, M. Assessing digital competence in secondary education. Theoretical models and application. În: *Italian Journal of Educational Technology (IJET)*, 2009, Vol. 17 No. 3, pp. 153–172, ISSN (print) 2532-4632, ISSN (online) 2532-7720.
27. CALVANI, A., FINI, A., RANIERI, M., PICCI, P. Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. În: *Computers & Education*, 2012, 58(2), pp. 797–807, ISSN: 0360-1315 (Print), ISSN: 1873-782X (Online).
28. CARRIER, M., DAMEROW, R. M., BAILEY, K.M. Digital Language Learning and Teaching: Research, Theory, and Practice. New York: Routledge, 2017, Apud: PÂNIȘOARĂ Ion-Ovidiu, *Procesul de învățământ în perspectiva digitalizării*, În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I. O. *Educația digitală* (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. 512 p. ISBN: 978-973-46-8938-5.
29. CEOBANU, C. *Învățarea în mediul virtual. Ghid de utilizare a calculatorului în educație*, Iași: POLIROM, 2016. 216 p. ISBN 978-973-46-5927-2.
30. CEOBANU, C. *Învățarea în mediul virtual*. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
31. CEOBANU, C. Reconfigurări educaționale în era tehnologiei digitale, În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I. O. *Educația digitală* (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. pp. 23-39. ISBN 978-973-46-8938-5.
32. CERGHIT, I. Mijloace de învățământ și strategii didactice (în Curs de pedagogie. Universitatea București. 1988), În: COJOCARIU, V. M. *Teoria și metodologia instruirii*, Ediția a 3-a, București: Editura Didactică și Pedagogică, 2008. 169 p. ISBN 978-973-30-2042-4.
33. CERGHIT, I. *Sisteme de instruire alternative și complementare: structuri, stiluri și strategii* (Ed. a 2-a rev.), Iași: POLIROM, 2008. 399 p. ISBN 978-973-46-1016-7.

- 34.** CHIRIAC, L., DANILOV, A. Abordări didactice privind aplicarea metodelor neparametrice la prelucrarea datelor experimentale. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Didactica științelor exacte*, 26-27 februarie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, Vol. 1, pp. 140-146. ISBN 978-9975-76-382-0, ISBN (pdf) 978-9975-76-383-7.
- 35.** CHIRIAC, T. Cadrul psihopedagogic și metodologic al manualului digital. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 2016, nr. 1(8), pp. 105-114. ISSN 1857-0623.
- 36.** CHIRIAC, T. Situația actuală privind implementarea manualelor digitale în procesul instructiv-educativ. In: *Probleme ale științelor socioumanistice și modernizării învățământului*, Ed. 24, 25 martie 2022, Chișinău. Chișinău: CEP UPS „I.Creangă”, 2022, Seria 24, Vol.2, pp. 178-183. ISBN 978-9975-46-651-6; 978-9975-46-653-0. DOI: <https://doi.org/10.46728/c.v2.25-03-2022.p178-183>.
- 37.** CHIRIAC, T., BALMUS, N. Collaborative Digital Textbooks: Theoretical Framework and Development Tools, In: *Proceedings of the 17th International Conference on Virtual Learning – ICVL 2022*, 28–29 octombrie 2022. București: University of Bucharest Publishing House, pp. 193-203, ISSN 2971-9291, ISSN-L 1844-8933. DOI:<https://doi.org/10.58503/icvl-v17y202216>.
- 38.** CHIRIAC, T., BALMUȘ, N., CĂLDARE, V. Romanian Language and Literature Interactive e-Textbook: a Case Study of Educational Innovation. In: *Revista Didactica Pro..., revistă de teorie și practică educațională*, 2023, nr. 4(140), pp. 50-53. ISSN 1810-6455. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8289526>.
- 39.** CHIRIAC, T., BALMUȘ, N., MUNTEANU, E. The activities of creating and valuing english digital textbooks in the process of teaching. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*, 2023, nr. 5(165), pp. 108-113. ISSN 1857-2103. DOI: [https://doi.org/10.59295/sum5\(165\)2023_18](https://doi.org/10.59295/sum5(165)2023_18).
- 40.** CHIRIAC, T., RUSSU, A. Determinări teoretice și praxiologice ale manualului digital în procesul educațional. În: *Univers Pedagogic*, 2020, nr. 4(68), pp. 46-50. ISSN 1811-5470. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4415204>.
- 41.** CHIU, T. Digital support for student engagement in blended learning based on self-determination theory. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
- 42.** CHOMSKY, N. *Aspects of the theory of syntax: 50th Anniversary Edition*, London: The MIT Press, 2014. 294 p. ISBN 978-0-262-52740-8.

43. CHOMSKY, N., PIAGET, J. *Teorii ale limbajului. Teorii ale învățării - Dezbaterile dintre JEAN PIAGET și NOAM CHOMSKY*, București: Editura Politică, 1988. 632 p.
44. CHRISTAKIS, D. A. The challenges of defining and studying „digital addiction” in children, În: *JAMA*. 2019, 321(23), Vol 321, No. 23, pp. 2255-2376, ISSN 0098-7484 (Print), ISSN 1538-3598 (Online).
45. CHRISTENSEN, L. B., Experimental Methodology, *Apud* STAN Cornelia - Managementul proiectelor de cercetare în științele educației. În: ALBULESCU I., CATALANO H., *Sinteze de pedagogie generală: ghid pentru pregătirea examenelor de titularizare, definitivat și gradul didactic II profesori de toate specializările*, București: Didactica Publishing House, 2020. 656 p. ISBN 978-606-048-145-4.
46. COJOCARIU, V.-M., *Teoria și metodologia instruirii*, Ediția a 3-a, București: Editura Didactică și Pedagogică R.A., 2008. 169 p. ISBN 978-973-30-2042-4.
47. COJOCARU, V. Standarde de calitate în e-learning: concepte și aplicații în formarea continuă. În: *Probleme ale științelor socioumanistice și modernizării învățământului: Materialele conferinței științifice anuale a profesorilor și cercetătorilor UPS „Ion Creangă”*, Ed. 19, 24 martie 2017, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: CEP UPS „I.Creangă”, 2017, Seria 19, Vol.2, pp. 314-319. ISBN 978-9975-46-335-5.
48. COJOCARU, V., COJOCARU, V. Învățarea asistată de evaluare în condițiile online de formare universitară a cadrelor didactice. În: *Science and education: new approaches and perspectives*, Ed. 25, 24-25 martie 2023, Chișinău. Chișinău: CEP UPSC, 2023, Seria 25, Vol.2, pp. 17-27. ISBN 978-9975-46-783-4. DOI: <https://doi.org/10.46727/c.v2.24-25-03-2023.p17-27>.
49. COLMAN, A. M. *A Dictionary of Psychology (Fourth edition)*, Oxford University Press, 2015. 884 p. ISBN 978-0-19-965768-1.
50. COMISIA EUROPEANĂ. *Digital Economy and Society Index (DESI) – Indicators*, 2023. [online] Bruxelles: Comisia Europeană, 2023. [citat 3.08.2025]. Disponibil: https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts/desi-indicators?period=desi_2023&indicator=desi_dsk_bab&breakdown=ind_total&unit=pc_ind&country=AT,BE,BG,HR,CY,CZ,DK,EE,EU,FI,FR,DE,EL,HU,IE,IT,LV,LT,LU,MT,NL,PL,PT,RO,SK,SI,ES,SE.
51. CONSILIUL UNIUNII EUROPENE. *Recomandarea Consiliului din 22 mai 2018 privind promovarea competențelor-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2018/C 189/01)* [online]. Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, C189, 4.6.2018, p.1-13. 2018. [citat 10.08.2024]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A32018H0604%2801%29>.

- 52.** COUPLAND, D. *Generation X: Tales for an accelerated culture*. New York: St. Martin's Press, 1991. 192 p., ISBN 0-312-05436-X (paperback), ISBN 0-312-11814-7 (hardcover).
- 53.** CRISTEA, S. Perfecționarea cadrelor didactice. În: *Didactica Pro...*, *Revistă de teorie și practică educațională a C.E. PRO DIDACTICA*, Nr. 3 (7), iunie, 2001, pp.71-73, ISSN 1810-6455.
- 54.** CRISTEA, S., Experimentul, În: PÂNIȘOARĂ, I.-O., *Enciclopedia metodelor de învățământ, Ediția a II-a*, Iași: Polirom, 2024. 456 p. ISBN 978-973-46-9742-7.
- 55.** CRONBACH, J. L. *Essentials of Psychological Testing*, New York: Harper & Row, 1970. În: HAVÂRNEANU, C., *Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată*, Iași: Polirom, 2000. 240 p. ISBN 973-683-460-3.
- 56.** CRONK, B. C. *How to Use SPSS, A Step-By-Step Guide to Analysis and Interpretation* (12th edition), New York: Routledge (Taylor & Francis Group), 2024. 245 p. ISBN 978-1-032-58519-2 (hbk).
- 57.** CUCOȘ, C. *Educația. Preocupări, viziuni, previziuni*, Polirom, 2024. 264 p. ISBN 978-973-46-9705-2.
- 58.** CUCOȘ, C. *Pedagogie* - Ed. a 3-a, rev., Iași: Editura POLIROM, 2014. 536 p. ISBN 978-973-46-4041-6.
- 59.** DAHL, D, BERGMARK, K. H. Persistence in Problematic Internet Use-A Systematic Review and Meta-Analysis. În: *Frontiers in Sociology (Front Sociol.)*, 2020, Vol. 5, Electronic ISSN 2297-7775.
- 60.** DALSGAARD, C., RYBERG, T. A theoretical framework for digital learning spaces: Learning in individual spaces, working groups, communities of interest, and open connections. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
- 61.** DAVIES, B., ELLISON, L. *Strategic Direction and Development of the School*. London: Routledge, 1999. 212 p. ISBN 0-415-18917-9.
- 62.** DECI, E.L., RYAN, R.M. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
- 63.** DEVELAY, M. De l'apprentissage a l'enseignement, În: MINDER, Michel, *Didactica funcțională: obiective, strategii, evaluare: cognitivismul operant*. (trad.: Livia Titieni), Cluj-Napoca: Editura ASCR, 2011. 394 p. ISBN: 978-973-7973-95-5.

64. DUMITRIU, C. *Introducere în cercetarea pedagogică*, București: Editura Didactică și Pedagogică, R. A, 2004. 230 p. ISBN 973-30-1037-5.
65. *Educație Interactivă* [online]. [citat 26.01.2025]. Disponibil: <https://educatieinteractiva.md/biblioteca/manuale-digitale>.
66. Embarcadero RAD Studio. [online]. Embarcadero.com. [citat 12.01.2025]. Disponibil: <https://www.embarcadero.com/products/rad-studio>.
67. ENGLUND, C., OLOFSSON, A. D., PRICE, L. Teaching with technology in higher education: understanding conceptual change and development in practice, În: *Higher Education Research & Development*, 2016. 36(1). pp.73-87. ISSN (Print): 0729-4360, ISSN (Online): 1469-8366.
68. EUROPEAN COMMISSION. *Digital Education Action Plan 2021-2027* [online]. [citat 25.12.2024]. Disponibil: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.
69. EUROPEAN COMMISSION. *Employment, Social Affairs & Inclusion: Social Dialogue* [online]. [citat 25.12.2024]. Disponibil: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223>.
70. EUROPEAN COMMISSION. *Europe's Digital Decade: Digital Policies for 2030* [online]. Digital Strategy. [citat 25.12.2024]. Disponibil: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade>.
71. EUROPEAN COMMISSION. *The Digital Economy and Society Index - Countries' performance in digitisation (DESI)*. [citat 10.08.2024]. Disponibil: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/countries-digitisation-performance>.
72. Facultatea de Management, SNSPA. *Millennials @ Work. Psihologia generației digitale din România* (Raport de cercetare realizat de de Facultatea de Management din cadrul SNSPA București în colaborare cu Hart Consulting) [online]. București: Facultatea de Management, Școala Națională de Studii Politice și Administrative. 2016. [citat 15.08.2024]. Disponibil: <https://www.facultateademanagement.ro/wp-content/uploads/2016/03/Raport-Millennials-@Work.pdf>.
73. FARJON, D., SMITS, A., VOOGT, J. Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. În: *Computers & Education*, 2019. Volume 130, pp. 81-93. ISSN 0360-1315.
74. FĂT, S., LABĂR, A. *Eficiența utilizării noilor tehnologii în educație. EduTIC 2009. Raport de cercetare evaluativă*. București, Centrul pentru Inovare în Educație, 2009,[online]

[citat 08.08.2024] Disponibil: <https://www.elearning.ro/eficienta-utilizarii-noilor-tehnologii-in-educatie-studiul-edutic-2009/>.

75. FERRARI, A. *Digital competence in practice: An analysis of frameworks* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012 [citat 01.07.2025]. Disponibil: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC68116_

76. FLIPBUILDER. [online]. [citat 12.01.2025]. Disponibil: <https://www.flipbuilder.com/>.

77. FLOWPAPER. [online]. [citat 12.01.2025]. Disponibil: <https://flowpaper.com/>.

78. FREEMAN, A. *The definitive guide to HTML5. 1st ed.*, Berkeley: Apress, 2011. 1115p. ISBN 978-1-4302-3960-4.

79. GARDNER, H., DAVIS, K. *The App Generation - How Today's Youth Navigate Identity, Intimacy, and Imagination in a Digital World*, London: Yale University Press, 2014. 224 p. ISBN 978-0-300-196214.

80. GERARD, F.-M. *Evaluarea competențelor: ghid practic* (trad.: Florența Drăghicescu), București: Editura Aramis Print, 2012. 207 p. ISBN 978-973-679-935-8.

81. GHERGUȚ, A. Noile tehnologii digitale - abordări în cadrul educației speciale și al incluziunii școlare a copiilor cu cerințe speciale. În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I.-O. *Educația digitală*, (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. pp. 463-472. ISBN 978-973-46-8938-5.

82. GILBERT, T. F. *Human competence: engineering worthy performance*, Tribute Edition, Pfeiffer, An Imprint of Wiley, 2007. 376 p. ISBN 978-0-7879-9615-4.

83. GLOBALA, A., CHIRIAC, L. Integrarea evaluării interactive în procesul de studiere a cursului universitar „Tehnici de programare”. În: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*, 2017, nr. 9(109), pp. 87-92. ISSN 1857-2103.

84. GOOGLE. *Site Blocker*. [online]. [citat 29.07.2022]. Disponibil: <https://chrome.google.com/webstore/detail/site-blocker/offffjidagceabmodhpcngpemnnlojnhn/related?hl=ro>.

85. GRÉGOIRE, J. Evaluer les apprentissages, Paris-Bruxelles, În: MINDER, M. *Didactica funcțională: obiective, strategii, evaluare: cognitivismul operant*. (trad.: Livia Titieni), Cluj-Napoca: Editura ASCR, 2011. 394 p. ISBN: 978-973-7973-95-5.

86. GREMALACHI, A., CORLAT, S., BRAICOV, A. *Educație digitală, Clasa a II-a*. Manual digital. [online]. Chișinău, 2019. [citat 26.01.2025]. Disponibil: https://drive.google.com/file/d/1v5X5ljXP_ZzKugFU3DF9Rwjo2xEfrdsf/view.

87. GREMALSCHI, A., CORLAT, S., BRAICOV, A. *Educație digitală, Clasa I*. Manual digital. [online]. Chișinău, 2018. [citat 26.01.2025]. Disponibil: <https://drive.google.com/file/d/1MNS3J2wjDNeREfTNGh4IR9NrH-N3Gxoa/view>.
88. GREMALSCHI, A., CORLAT, S., BRAICOV, A., VEVERIȚA, T. *Educație digitală, Clasa a III-a*. Manual digital. [online]. Chișinău, 2020. [citat 26.01.2025]. Disponibil: https://drive.google.com/file/d/1wMEltnVo54_kcCYNkIQCxjj1Uo5BjPeu/view.
89. GREMALSCHI, A., CORLAT, S., BRAICOV, A., VEVERIȚA, T. *Educație digitală, Clasa a IV-a*. Manual digital. [online]. Chișinău, 2021. [citat 26.01.2025]. Disponibil: https://ctice.gov.md/wp-content/uploads/2022/02/IV_Educatia-Digitala-a.-2021-in-limba-romana_4_2022_RO_fin_28_02.pdf.
90. GUNTER, B., ROWLANDS, I., NICHOLAS, D. *The Google Generation*, Oxford: Chandos Publishing, 2009. 207 p. ISBN: 978-1-84334-557-2.
91. GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA. Guvernul a aprobat Strategia de dezvoltare „Educația 2030” [online]. Chișinău: Guvernul RM, 2023 [accesat 13 aprilie 2025]. Disponibil: <https://www.gov.md/ro/content/guvernul-aprobat-strategia-de-dezvoltare-educatia-2030>.
92. GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA. Hotărâre nr. 650 din 6 septembrie 2023 privind aprobarea Strategiei de transformare digitală a Republicii Moldova pentru anii 2023–2030. Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 383–386, art. 900, 12 octombrie 2023. [online]. Chișinău: Guvernul RM, 2023 [citat 10.04.2025]. Disponibil: <https://www.legis.md/cautare/downloadpdf/139408>.
93. HARTNETT, M. Theories of Motivation in Open and Distance Education, pp. 105–113, În: JUNG, I., *Open and Distance Education Theory Revisited, Implications for the Digital Era*. Singapore: SpringerBriefs in Education, Springer, 2019. 122 p. ISBN 978-981-13-7739-6.
94. HAVÂRNEANU, C. *Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată*, Iași: Polirom, 2000. 240 p. ISBN 973-683-460-3.
95. HAVÂRNEANU, C. *Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată*. În: ANTONESEI, L. (coord.), LABĂR, A. V., POPA, N. L., *Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori*, Iași: Polirom, 2009. 192 p. ISBN 978-973-46-1279-6.
96. HELSPER, E. J., EYNON, R. Digital Natives: Where Is the Evidence?. În: *British Educational Research Journal*, 2010, 36(3), pp.503-520, ISBN 978-0-415-46870-1.
97. HENDRICKS, G. Connectivism as a Learning Theory and Its Relation to Open Distance Education. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

98. HIGGINS, S., XIAO, Z., KATSIPATAKI, M. *The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation*. [online]. Education Endowment Foundation, 2012. [citat 05.08.2024] Disponibil: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED612174.pdf>.

99. HODGES C. et al. *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. *Educause Review*. [online] 2020 [citat: 11.08.2024] Disponibil: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>.

100. HOLBAN, I. Cunoașterea elevului. O sinteză a metodelor. În: HAVÂRNEANU C., *Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată*, Iași: Polirom, 2000. 240 p. ISBN 973-683-460-3.

101. HOWELL, J. *Teaching with ICT: digital pedagogies for collaboration & creativity*, Oxford: Oxford University Press, 2013. 271 p. ISBN: 9780195578430 (pbk.).

102. HUNG, D. *Theories of Learning and Computer-Mediated Instructional Technologies*. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

103. HUNTLEY, R. *The world according to Y: inside the new adult generation*. Crows Nest: Allen & Unwin, 2006. 228 p. ISBN 1741148456, ISBN 978-1741148459.

104. IFRIM, C.-C. Analiza comparată a manualelor digitale de Informatică și TIC (clasele gimnaziale). În: *Conferința științifică cu participare internațională „Probleme actuale ale științelor umanistice: Analele științifice ale doctoranzilor și competitorilor”, Ed. 19, 1 ianuarie 2021, Chișinău*. Chișinău: CEP UPS „I. Creangă”, 2021, Vol.19, Partea 1, pp. 275-283. ISBN 978-9975-46-296-9. ISSN 1857-0267. https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/155843.

105. IFRIM, C.-C. Comunicarea interpersonală–Element fundamental al existenței umane. În: *Conferința științifică internațională „Comunicarea Interpersonală: Interpretări psihologice și filosofice”, 14 mai 2021, Iași. România, Iași: Editura PERFORMANTICA, 2021, Ediția 12-a, Vol. 1, pp. 151-159. ISBN 978-606-685-793-2.*

106. IFRIM, C.-C. Instrumente software pentru elaborarea manualelor digitale. În: *Conferința științifică internațională „Problematica feministă în structura social-economică a lumii contemporane”, Ediția a XIV-a, 26 mai, 2023, Iași. organizatori: Academia Română, Filiala Iași, Institutul de Cercetări Economice și Sociale „Gh. Zane”, Departamentul de Psihologie și Științele educației, pp.158-165. ISBN 978-630-328-001-1.*

107. IFRIM, C.-C. Integrarea manualului digital în procesul de învățământ, În: *Conferința științifică internațională „Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de*

dezvoltare”, 3-4 noiembrie 2023, Chișinău: Editura CEP UPS „I. Creangă”, pp. 241-245, ISBN 978-9975-46-867-1.

108. IFRIM, C.-C. *Limbajul HTML: auxiliar didactic pentru clasa a XII-a*, Iași: PIM, 2023, 94 p. ISBN 978-606-13-8073-2.

109. IFRIM, C.-C. Metode de restricționare a site-urilor Web. În: *Lucrările Conferinței Științifice Internaționale „Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții*, Ed. 1, 18-19 august 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 283-287. ISBN 978-9975-76-417-9 (PDF).

110. IFRIM, C.-C. Mijloace moderne de învățământ: manualul digital, În: *Didactica Pro...*, 2023, nr. 2-3 (138-139), pp.69-71, ISSN 1810-6455.

111. IFRIM, C.-C. Noi direcții în formarea continuă a cadrelor didactice: crearea și utilizarea manualelor digitale redactabile. În: *Univers Pedagogic*, 2024, nr. 2(82), pp. 44-49. ISSN 1811-5470. DOI: <https://doi.org/10.52387/1811-5470.2024.1.06>.

112. IFRIM, C.-C. O abordare experimentală asupra utilizării manualelor digitale în procesul educațional. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2024, nr. 2(36), pp. 172-181. ISSN 1857-0623, E-ISSN 2587-3636.

113. IFRIM, C.-C. Transformarea învățământului prin tehnologie, În: *Lucrările Conferinței Naționale de Învățământ Virtual CNIV 2023*, Ediția XXI, 26-27 octombrie 2023, București: Editura ICI, 2023, pp. 63-70, ISSN: 1842-4708, ISSN-L: 1842-4708, <https://cniv.ro/>.

114. IFRIM, C.-C. Utilizarea softurilor educaționale în evaluarea elevilor. În: Conferința științifică internațională “*Geniu, talent, creativitate: o perspectivă socio-culturală*”, Ed. XIII, 1 mai 2022, Iași. Iași, România: 2022, Volumul II, pp. 136-141. ISBN 978-606-685-906-6.

115. IFRIM, C.-C. Utilizarea SPSS în cercetarea pedagogică. În: *Conferința Științifică Anuală a Doctoranzilor cu participare internațională “CERCETARE, INOVARE, DEZVOLTARE”*, din 19 aprilie 2024, organizator: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Certificat Nr. 240519621.

116. IFRIM, C.-C. Validarea eficienței utilizării softurilor educaționale la disciplina Tehnologia Informației și a Comunicațiilor. În: *Intellectus*. 2024, nr. 2, pp. 201-209. ISSN 1810-7079. ISSN-e 1810-7087.

117. IFRIM, C.-C., BALMUȘ N., CHIRIAC T. *Limbajul HTML: auxiliar didactic pentru clasa a 12-a*, Chișinău: [S. n.], 2025 (CEP UPSC), 95 p. ISBN 978-9975-48-242-4 (PDF), 004.434:37.091.

118. ILOMÄKI, L., PAAVOLA, S., LAKKALA, M., KANTOSALO, A. Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. In: *Education*

and Information Technologies, 2016, vol. 21, nr. 3, pp. 655–679. ISSN 1360-2357. DOI 10.1007/s10639-014-9346-4.

119. INSTITUTUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ, *Evoluția natalității și fertilității în România*. [online] București: Institutul Național de Statistică, 2012. [citată 14.08.2024] Disponibil:

https://insse.ro/cms/files/publicatii/Evolutia%20natalitatii%20si%20fertilitatii%20in%20Romania_n.pdf.

120. IONESCU M., BOCOȘ M. *Tratat de didactică modernă*, Pitești: Paralela 45, 2009. 456 p. ISBN 978-973-47-0556-6.

121. ISSUU. [online]. [citată 12.01.2025]. Disponibil la: <https://issuu.com/>.

122. ISTRATE, O. *Pedagogia digitală: Definiție și arie conceptuală*, În: CUCOȘ, C., *Educația. Preocupări, viziuni, previziuni*, Polirom, 2024. 264 p. ISBN: 9789734697052.

123. ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

124. IUCU, R. *Formarea cadrelor didactice. Sisteme, politici, strategii*. București: Humanitas Educațional, 2004. 163p. ISBN 973-8289-89-0 .

125. JANSSEN, J., KIRSCHNER, P. Applying collaborative cognitive load theory to computer-supported collaborative learning: towards a research agenda. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

126. JOINT RESEARCH CENTRE, EUROPEAN COMMISSION. *Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)*. [online]. [citată 25.12.2024]. Disponibil: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en.

127. JOIȚA, E. *Metodologia educației. Schimbări de paradigme*, Iași: Institutul European, 2010. 283 p. ISBN 978-973-611-661-2.

128. JONNAERT Ph., ETTAYEBI M., DEFISE R. *Curriculum și competențe: un cadru operațional* (Traducere din limba franceză Mateiu Iulia), Cluj-Napoca: Editura ASCR, 2010. 125 p. ISBN 978-973-7973-98-6.

129. JONNAERT, Ph. et al. Typologie des diagnostics de formation posés par les directeurs de ressources humaines dans le cadre de développement de compétences en entreprises. Projet de recherche. În: JONNAERT, Ph. (Trad. Mateiu Iulia), *Curriculum și competențe: un cadru operațional*, Cluj-Napoca: ASCR, 2010, 125 p. ISBN 978-973-7973-98-6).

- 130.** JUNCO, R., CLEM, C. Predicting course outcomes with digital textbook usage data. În: *The Internet and Higher Education*, 2015, Volume 27, pp. 54-63, ISSN 1096-7516.
- 131.** KITZROW, M. A. The Mental Health Needs of Today's College Students: Challenges and Recommendations. În: *NASPA Journal*. 2003, 41(1). pp.165(167)-179(181). ISSN (Print): 1949-6591 ISSN (Online): 1949-6605.
- 132.** LABĂR, A. V. Analiza datelor în SPSS. Ghid practic pentru pedagogie și psihologie, În: ANTONESCU, L., LABĂR, A. V., POPA, N. L. *Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori*, Iași: Polirom, 2009. pp.121-179. ISBN 978-973-46-1279-6.
- 133.** LABĂR, A. V. *SPSS pentru științele educației: metodologia analizei datelor în cercetarea pedagogică*, Iași: Polirom, 2008. 348 p. ISBN 978-973-46-1148-5.
- 134.** LE BOTERF, G. *De la compétence à la navigation professionnelle*, Paris: Les Éditions d'Organisation, 1997. 295 p. ISBN 2-7081-2021-2.
- 135.** LE BOTERF, G. *Repenser la compétence - Pour dépasser les idées reçues: 15 propositions*, Éditions d'Organisation, Groupe Eyrolles, 2008. ISBN 978-2-212-54105-2.
- 136.** LEECH, N. L., BARRETT, K. C., MORGAN, G. A. SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, În: LABĂR, A. V. *SPSS pentru științele educației: metodologia analizei datelor în cercetarea pedagogică*, Iași: Polirom, 2008. 348 p. ISBN 978-973-46-1148-5.
- 137.** LEGENDRE, M.-F. La notion de compétence au coeur des réformes curriculaires: effet de mode ou moteur de changements en profondeur, În: AUDIGIER F., TUTIAUX-GUILLON N., *Compétences et contenus. Les curriculums en questions*, Bruxelles: De Boeck Université, 2008. pp. 27-50, ISBN: 978-2-8041-5634-3.
- 138.** LEVINE, A., CURETON, S. When hope and fear collide: a portrait of today's college student. Apud: KITZROW, M.A., *The Mental Health Needs of Today's College Students: Challenges and Recommendations*. În: *NASPA Journal*. 2003, 41(1). pp.165(167)-179(181). ISSN (Print): 1949-6591 ISSN (Online): 1949-6605.
- 139.** LEVY-LEBOYER, C. La gestion des compétences, În: ȘOITU, L. *Pedagogia comunicării*, Iași: Institutul European, 2002. 280 p. ISBN: 973-611-199-7.
- 140.** LEVY-LEBOYER, C. *La gestion des compétences*, Paris, Les Éditions d'Organisation, 1996. 165 p. ISBN 2-7081-1903-6.
- 141.** LEWIN, C., SMITH, A., MORRIS, S., CRAIG, E., *Using Digital Technology to Improve Learning: Evidence Review*. Londra, Education Endowment Foundation, 2019. [citat 05.08.2024]

Disponibil:

https://d2tic4wvvo1iusb.cloudfront.net/production/documents/guidance/Using_Digital_Technology_to_Improve_learning_Evidence_Review.pdf?v=1722861141.

142. LIVRESQ. [online]. [citat 12.01.2025]. Disponibil: <https://livresq.com/ro/>.

143. MAT RONI, S., DJAJADIKERTA, H. G., *Data Analysis with SPSS for Survey-based Research*, Singapore: Springer, 2021. 279p. ISBN 978-981-16-0192-7.

144. MAYER, R.E. Cognitive theory of multimedia learning. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

145. MAYER, R.E. Multimedia Learning. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

146. MÂNDRUȚ O., CATANĂ L., MÂNDRUȚ M., *Instruirea centrată pe competențe: Cercetare - Inovare - Formare - Dezvoltare*, Arad: „Vasile Goldiș” University Press, 2012. 145 p. ISBN: 978-973-664-538-9.

147. MÂNDRUȚ, O. et al. *Curriculum și didactică. Elemente inovative actuale*, Arad: „Vasile Goldiș” University Press, 2013. 206 p. ISBN: 978-973-664-616-4.

148. MENG, S.-Q. et al., Global prevalence of digital addiction in general population: A systematic review and meta-analysis, În: *Clinical Psychology Review*, 2022, Volume 92, 102128, ISSN 0272-7358.

149. MICROSOFT. *Funcția KURT* [online]. [citat 28.12.2024]. Disponibil: <https://support.microsoft.com/en-us/office/kurt-function-bc3a265c-5da4-4dcb-b7fd-c237789095ab>.

150. MICROSOFT. *Funcția SKEW*, [online]. [citat 28.12.2024]. Disponibil: <https://support.microsoft.com/ro-ro/office/skew-function-d6bbb873-7f85-4b5c-bd9a-231a75073ccb>.

151. MICROSOFT. *Funcția T.INV.2T*. [online]. 2024 [citat 31.12.2024]. Disponibil: <https://support.microsoft.com/ro-ro/office/t-inv-2t-func%C8%9Bia-t-inv-2t-ce72ea19-ec6c-4be7-bed2-b9baf2264f17>.

152. MINDER, M., *Didactica funcțională: obiective, strategii, evaluare: cognitivismul operant*. (trad.: Livia Titieni), Cluj-Napoca: Editura ASCR, 2011. 394 p. ISBN: 978-973-7973-95-5.

153. Ministerul Educației al Republicii Moldova. (n.d.). Inițiativa „Școala viitorului”. [online]. Chișinău: Ministerul Educației al Republicii Moldova. [citat 13.04.2025]. Disponibil: <https://mecc.gov.md>.

154. Ministerul Educației al Republicii Moldova. *Ordin nr. 1110 din 04.09.2023 privind aprobarea Cadrului de competențe digitale ale cadrelor didactice din Republica Moldova*. [online]. Chișinău, 2023 [citat 10.04.2025]. Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/ordin_competente_digcompedu_compressed_1.pdf.

155. Ministerul Educației și Cercetării. *OMECI nr. 3412/2009 - Planuri-cadru pentru clasele a X-a - a XII-a, filiera tehnologică, învățământ de zi și seral* [online]. București: Ministerul Educației și Cercetării, 2009. [citat 01.01.2025]. Disponibil: https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/planuri-cadru/liceal/OMECI_nr.3412_2009_Planuri-cadru_clasele_a_X-a_a_XII-a_filiera_tehnologica_inv_de_zi_si_inv_seral.pdf.

156. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. *Programul Național de Alfabetizare Digitală* [online]. Chișinău: Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, 2020. [citat 29.12.2024] Disponibil: <https://mecc.gov.md/ro/content/programul-national-de-alfabetizarea-digitala-continua-prin-etapa-ii-destinata-cadrelor>.

157. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. *Programul „Inovația în educație”*. [online]. Chișinău: Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. 2017. [citat 10.04.2025]. Disponibil: <https://mecc.gov.md>.

158. Ministerul Educației. *Programa pentru Bacalaureat 2014: Competențe digitale* [online]. București: Ministerul Educației, 2014. [citat 01.01.2025] Disponibil: https://www.edu.ro/sites/default/files/Programa_Bac_2014_Competente_digitale.pdf.

159. Ministerul Educației. *Programe școlare pentru disciplina TIC, clasele a XI-a – a XII-a și a XII-a – a XIII-a*. [online]. București: Centrul Național pentru Educație și Evaluare, 2023. [citat 01.01.2025]. Disponibil: https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/programe_scolare/2023/TEHN/TIC_tehnologic_clasele%20a%20XI-a%20-%20a%20XII-a%20si%20a%20XII-a%20-%20a%20XIII-a.pdf.

160. MINISTERUL EDUCAȚIEI. *Rezultatele studiului internațional ICILS 2024* [online]. 2024. [citat 01.01.2025]. Disponibil: https://www.edu.ro/comunicat_presa_108_2024_rezultate_studiu_ICILS.

161. MINISTERUL EDUCAȚIEI. *Strategia Națională privind Digitalizarea Educației 2021-2027* [online]. București: Ministerul Educației, 2021. [citat: 29.12.2024] Disponibil: <https://www.edu.ro/smartedu-strategia-privind-digitalizarea-educa%C8%9Biei-din-rom%C3%A2nia-2021-2027>.

162. MINISTERUL EDUCAȚIEI. *Tehnologia informației și a comunicațiilor. Curriculum pentru clasa a IX-a – filiera tehnologică* [online]. București: Centrul Național pentru Educație și Evaluare, 2023. [citat 01.01.2025]. Disponibil:

https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/programe_scolare/2023/TEHN/TIC_tehnologic_clasa%20a%20IX-a.pdf.

163. NEDELCU, A. Educația online: noua normalitate? Despre pedagogia postpandemie în țara educațională a „nativilor digitali”, În: PĂUN E., *Școala viitorului sau viitorul școlii?: perspective asupra educației postpandemice*, Iași: Editura POLIROM, 2022. pp.139-155. ISBN: 978-973-46-8934-7.

164. NEGREȚ - DOBRIDOR, I. *Teoria generală a curriculumului educațional: o abordare diacronică și hermeneutică a întemeierii ca știință teleologică*, Iași: POLIROM, 2008. 436 p. ISBN 978-973-46-0870-6.

165. NICHOLS, T. *Sfârșitul competenței: discreditarea experților și campania împotriva cunoașterii tradiționale*, (trad. de Cristian Fulaș). Iași: Polirom, 2019. 289 p. ISBN: 978-973-46-7624-8.

166. NICOLA, I., FĂRCAȘ, D. *Teoria educației și noțiuni de cercetare pedagogică*, București: Editura Didactică și Pedagogică, R. A., 1999. 135 p. ISBN 973-30-3813-X.

167. NYIKES, Z. Digital competence and the safety awareness base on the assessments results of the Middle East-European Generations. În: *Procedia Manufacturing*, 2018, Vol. 22, pp. 916-922. ISSN 2351-9789.

168. OBLINGER, D. G., OBLINGER, J. L. *Educating the Net Generation*, Washington: EDUCAUSE, 2005. 264 p. ISBN 0-9672853-2-1.

169. OECD, *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*, Paris: OECD Publishing, 2019. 270 p. ISBN 978-92-64-59272-8 (print), ISBN 978-92-64-77618-0 (pdf).

170. OECD. *OECD Learning Compass 2030* [online]. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, [fără an]. [citat 25.12.2024]. Disponibil: <https://www.oecd.org/en/data/tools/oecd-learning-compass-2030.html>.

171. ORTNER, S. B. Generation X: Anthropology in a Media Saturated World. În: *Cultural Anthropology*, 1998, 13(3), pp. 414-440, ISBN (electronic) 978-0-8223-8845-6, ISBN (print) 978-0-8223-3811-6.

172. OTIENO OKELLO, G. *Simplified business statistics using SPSS* (First edition), Boca Raton: CRC Press (Taylor & Francis Group), 2023. 468 p. ISBN 978-1-032-26517-9 (hbk), ISBN 978-1-032-27429-4 (pbk).

173. PALFREY, J., GASSER, U. *Born digital: understanding the first generation of digital natives*, New York: Basic Books (A Member of the Perseus Books Group), 2008. 375 p. ISBN 978-0-465-00515-4.

- 174.** PĂUN, E. *Școala viitorului sau viitorul școlii?: perspective asupra educației postpandemice*. Iași: Polirom, 2022. 236p. ISBN 978- 973-46-8934-7.
- 175.** PÂNIȘOARĂ, I.-O. *Procesul de învățământ în perspectiva digitalizării*, În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I. O. *Educația digitală* (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. pp. 159-167. ISBN: 978-973-46-8938-5.
- 176.** POHRIB, C. A. The Romanian „Latchkey Generation” writes back: Memory genres of post-communism on Facebook. În: *Memory Studies (SAGE Publications)*, 2019, 12(2), pp.164-183, ISSN 1750-6980, ISSN (Online) 1750-6999.
- 177.** POPA, N. L. Metode, tehnici și instrumente de cercetare, În: ANTONESEI, L. (coord.), LABĂR, A. V., POPA, N. L. *Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori*, Iași: Polirom, 2009. pp. 39-92. ISBN 978-973-46-1279-6.
- 178.** POTOLEA, D. et al. *Informatizarea sistemului de învățământ: Programul S.E.I. Raport de cercetare evaluativă - EVAL SEI 2008*. București: Agata, 2008. 154 p. ISBN 978-973-7707-32-1.
- 179.** PRENSKY, M., Digital natives, digital immigrants. În: *On the Horizon* (MCB University Press). 2001, nr. 5, vol. 9 9(5), pp. 1-6, ISSN: 1074-8121.
- 180.** PRENSKY, M., *Teaching Digital Nativess: partnering for real learning*, Thousand Oaks: Corwin, A SAGE Company, 2010. 291 p. ISBN 978-1-4129-7541-4 (pbk.).
- 181.** RADU, I. T., EZECHIL L. *Didactica: teoria instruirii*, Pitești: Paralela 45, 2006. 312p. ISBN 973-697-230-5.
- 182.** RADU, I., *Metodologie psihologică și analiza datelor*, Cluj-Napoca: Sincron, 1993, În: ANTONESEI, L. (coord.), LABĂR, A. V., POPA, N. L. *Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori*, Iași: Polirom, 2009. 192 p. ISBN 978-973-46-1279-6.
- 183.** RATEAU, P., (trad, de Gruev-Vintilă Andreea). *Metodele și statisticile experimentale în științele umane*, Iași: Polirom, 2004. 280 p. ISBN: 973-681-485-8.
- 184.** REDECKER, C. PUNIE, Y. (ed). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017. 94 p. ISBN 978-92-79-73494-6.
- 185.** REY B. et al. (trad.: ULICI Aurelia) *Competențele în școală: formare și evaluare*, București: Aramis Print, 2012. 176 p. ISBN 978-973-679-932-7.
- 186.** ROBINSON, K. (Sir), *O lume ieșită din minți: revoluția creativă a educației*, București: Publica, 2011. 376 p. ISBN 978-973-1931-73-9.

- 187.** ROSEN, L. D., *Me, MySpace, and I: parenting the net generation*. Hampshire: Palgrave Macmillan. 2007. 258 p. ISBN 0-230-60003-4, ISBN 978-0-230-60003-4 (paperback).
- 188.** ROTARIU, T., ILUȚ, P., *Ancheta sociologică și sondajul de opinie*, Iași: Polirom, 1997, În: ANTONESEI, L. (coord.), LABĂR, A. V., POPA, N. L., *Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori*, Iași: Polirom, 2009. 192 p. ISBN 978-973-46-1279-6.
- 189.** RYAN, R., DECI, E. Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
- 190.** SALIKHOVA, N., LYNCH, M., SALIKHOVA, A. Psychological Aspects of Digital Learning: A Self-Determination Theory Perspective. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
- 191.** SANDEEN, K., *Boomers, Xers and Millenials: Who are They and What Do They Really Want from Continuing Higher Education?* Continuing Higher Education Review, 2008, vol. 72, pp.11-31, ISSN-0893-0384.
- 192.** SĂLĂVĂSTRU, D. Mediarea pedagogică în era digitală, În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I.-O. *Educația digitală*, (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. pp. 349-361. ISBN 978-973-46-8938-5.
- 193.** SCHNEIDER, S. et al. The Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in digital Environments (CASTLE). În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.
- 194.** SCHRAMM, W. *Big Media, Little Media*, Sage Publications, Londra, 1981. În: IONESCU Miron, BOCOȘ Mușata, *Tratat de didactică modernă*, Pitești: Paralela 45, 2009. 456 p. ISBN 978-973-47-0556-6.
- 195.** SELWYN, N., NEMORIN, S., BULFIN, S., JOHNSON, N.F. *Everyday Schooling in the Digital Age: High School, High Tech?* New York: Routledge, 2017, Apud: PÂNIȘOARĂ Ion-Ovidiu, *Procesul de învățământ în perspectiva digitalizării*, În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I. O. *Educația digitală* (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: POLIROM, 2022. 512 p. ISBN: 978-973-46-8938-5.
- 196.** SIEBERT H. *Învățarea autodirijată și consilierea pentru învățare. Noile paradigme postmoderne ale instruirii*, Iași: Institutul European, 2001 (Euronovis) 272 p. ISBN: 973-611-200-4.

197. SIEMENS, G. *Connectivism: A learning theory for the digital age*. În: ISTRATE, O., CEOBANU, C., VELEA, S. *Pedagogia digitală*. Iași: Editura Polirom, 2025. 248 p. ISBN 9786303441153.

198. SILVERNAIL, D. L., LANE, D. M. M., *The Impact of Maine's One-to-One Laptop Program on Middle School Teachers and Students*, Education Technology. 13, Maine Education Policy Research Institute. University of Southern Maine, 2004 [online] [citat 05.08.2024] Disponibil:

https://digitalcommons.usm.maine.edu/cepare_technology/13/?utm_source=digitalcommons.usm.maine.edu%2Fcepare_technology%2F13&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPageS.

199. SIMÕES, L., GOUVEIA, L. *Targeting the Millenial Generation*. III Jornadas de Publicidade e Comunicação. A Publicidade para o consumidor do Séc. XXI. UFP. Porto [online] Porto, 2008 [citat 15.08.2024] Disponibil:

http://homepage.ufp.pt/lmbg/com/lsimoes2_spocom08.pdf.

200. SIMS, C. *Disruptive fixation: school reform and the pitfalls of techno-idealism*. Princeton and Oxford: Princeton University Press. 2017. 232 p. ISBN: 9780691163994, În: SELWYN Neil, *Education and technology: key issues and debates (Third edition)*, London; New York: Bloomsbury Academic, 2022. 222 p. ISBN 978-1-3501-4555-9 (paperback), ISBN 978-1-3501-4554-2 (hardback).

201. SPARROW, B., LIU, J., WEGNER, D. M. *Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips*. În: Science, 2011, 333(6043), (Vol. 333, Issue 6043), pp. 776-778. [citat 11.08.2024] Disponibil: <https://doi.org/10.1126/science.1207745>.

202. SPITZER, M. *Demența digitală (Trad. Dana Verescu)*, București: Humanitas, 2020. 328 p. ISBN 978-973-50-6713-7.

203. STATCOUNTER. *Browser Market Share: Monthly Browser Market Share for January 2022 - December 2024*. [online]. [citat 11.10.2024]. Disponibil: <https://gs.statcounter.com/browser-market-share#monthly-202201-202412-bar>.

204. STATISTA. *Average daily time spent on social media worldwide from 2012 to 2024* [online]. [citat 11.12.2024]. Disponibil: <https://www.statista.com/statistics/433871/daily-social-media-usage-worldwide/>.

205. STEALTH SETTINGS. *Cum putem bloca accesul la un site (Facebook, Instagram etc.) pe Windows 7, Windows 8.1 sau Windows 10*. [online] [citat 29.07.2022]. Disponibil:

<https://stealthsettings.com/cum-putem-bloca-accesul-la-un-site-facebook-instagram-etc-pe-windows-7-windows-8-1-sau-windows-10.html>.

206. SZATVANYI, G. *The Great Digital Transformation: Reimagining the Future of Customer Interactions*, Charleston: ForbesBooks, 2023. 195 p. ISBN: 978-1-95588-445-7.

207. ȘOITU, L. *Pedagogia comunicării*, Iași: Institutul European, 2002. 280 p. ISBN: 973-611-199-7.

208. TAPSCOTT D. *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World*, New York: McGraw-Hill, 2009, apud ADAM S. *Generații în schimbare în sistemul de învățământ. Competențele digitale ale imigranților și nativilor digitali*. În: CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I. O. *Educația digitală* (Ed. a II-a reviz. și adăug.). Iași: Editura POLIROM, 2022. pp.40-53. ISBN 978-973-46-8938-5.

209. TAPSCOTT, D. *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World*, New York: McGraw-Hill, 2009. 384 p. ISBN: 978-0-07-150863-6.

210. TAYLOR, P., GAO, G. *Generation X: America's neglected „middle child”*. Pew Research Center. 2014 [online] [citat 14.08.2024] Disponibil: <https://www.pewresearch.org/short-reads/2014/06/05/generation-x-americas-neglected-middle-child/>.

211. THORNHILL, M., MARTIN J. *Boomer Consumer: Ten New Rules for Marketing to America's Largest, Wealthiest and Most Influential Group*. Great Falls: LINX Corp, 2007. 218 p. ISBN 978-0964238671.

212. TOMA, S., GĂBUREANU, S., NOVAK, C., FĂT, S. *Teaching in the Knowledge Society: The Impact of the Intel Teach Program in Romania*, București: Agata, 2009. 57 p. ISBN 978-973-7707-64-2.

213. TRUCANO, M. *Knowledge Maps: ICT in Education*. (2005). Washington: InfoDev/World Bank. [online] [citat 05.08.2024] Disponibil: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/457411468341334749/pdf/319530WP0REVIS0800PUBLIC0Box379827B.pdf>.

214. TWENGE, J. M. *Generations: The Real Differences Between Gen Z, Millennials, Gen X, Boomers, and Silents - and What They Mean for America's Future*, New York: Atria Books 2023. 554 p. ISBN 978-1-9821-8161-1 (print), ISBN 978-1-9821-8163-5 (ebook).

215. UNESCO. *Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action*. [online]. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2020. [online] [citat 29.07.2022]. Disponibil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717/PDF/373717eng.pdf.multi>.

216. UNGUREANU, D. Educație și curriculum, În: CERGHIT, I., *Sisteme de instruire alternativă și complementare: structuri, stiluri și strategii* (Ed. a 2-a rev.), Iași: POLIROM, 2008. 399 p. ISBN 978-973-46-1016-7.

217. UNIUNEA EUROPEANĂ. *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC)* [online]. Official Journal of the European Union, L394, 30.12.2006, p.10-18. 2006. [citat 10.08.2024]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>.

218. Universitatea din București. *Universitatea din București anunță rezultatele studiului internațional privind competențele digitale și alfabetizarea informațională – ICILS România 2023*. [online] [citat 3.08.2025]. Disponibil: <https://unibuc.ro/universitatea-din-bucuresti-anunta-rezultatele-studiului-international-privind-competentele-digitale-si-alfabetizarea-informationala-icils-romania-2023/>.

219. VAN LAAR, E., VAN DEURSEN, A. J., VAN DIJK, J. A., DE HAAN, J. *The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review*. În: *Computers in Human Behavior*, 2017, vol. 72, pp. 577–588. ISSN 0747-5632 (Print), ISSN 1873-7692 (Online) <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>.

220. VASILE, M. *Introducere în SPSS pentru cercetarea socială și de piață: o perspectivă aplicată*, Iași: Polirom, 2014. 208p. ISBN 978-973-46-4136-9.

221. VEEN, W. *Homo Zappiens: Growing Up in a Digital Age*, Publisher: Network Continuum Education, 2007. 160 p. ISBN 978-1855392205.

222. VERKIJKA, S. F. Digital textbooks are useful but not everyone wants them: The role of technostress, În: *Computers & Education*, 2019, Volume 140, 103591, ISSN 0360-1315.

223. VLADA, M. Manuale digitale, o premieră în România – despre confuzii și clarificări, În: *Lucrările Conferinței Naționale de Învățământ Virtual*, Ediția a XII-a, 24–25 octombrie 2014, Tehnologii Moderne în Educație și Cercetare (MODELS & METHODOLOGIES, TECHNOLOGIES, SOFTWARE SOLUTIONS), București: Editura Universității din București, 2014. pp. 37-44. ISSN 1842-4708.

224. VUORIKARI, R., PUNIE, Y., CARRETERO GOMEZ S., VAN DEN BRANDE, G. *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN, 2016. 41 p. ISBN 978-92-79-58876-1.

225. W3Techs. *Usage of markup languages for websites*. [online]. [citat 02.07.2025]. Disponibil: https://w3techs.com/technologies/overview/markup_language.

226. WELNER, K. G. *NEPC Review: Public-Private Virtual-School Partnerships and Federal Flexibility for Schools during COVID-19*. Boulder CO: National Education Policy Center. 2020. [online] [citat 10.08.2024] Disponibil: <https://nepc.colorado.edu/thinktank/coronavirus>.

227. YU, H.-C., MILLER, P. Leadership style - The X Generation and Baby Boomers compared in different cultural contexts. În: *Leadership & Organization Development Journal*, 2005, 26(1), pp. 35-50. ISSN: 0143-7739.

228. Yumpu.com. [online]. [citat 12.01.2025]. Disponibil: <https://www.yumpu.com/en>.

229. ZEMKE, R., RAINES, C., FILIPCZAK, B. *Generations at work: managing the clash of veterans, boomers, xers, and nexters in your workplace*. New York: AMACOM (American Management Association), 2000. 280p. ISBN 978-0814404805.

230. ZIMMERMAN, J. *Coronavirus and the Great Online-Learning Experiment*. [online] Chronicle of Higher Education, 2020. [online] [citat 11.08.2024]. Disponibil: <https://www.chronicle.com/article/coronavirus-and-the-great-online-learning-experiment/>.

Anexa 1. Test inițial, clasa a IX-a

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ Disciplina: TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI ȘI A COMUNICAȚIILOR

I. Încercuți litera corespunzătoare răspunsului corect:

- 1) Funcția AVERAGE calculează:
 - a. Suma unor celule, linii, coloane;
 - b. Procentul dintr-un număr;
 - c. O medie aritmetică;
 - d. Maximul dintre mai multe numere;
- 2) Celula B7 se găsește la:
 - a. Intersecția liniei (rândului) B cu coloana 7;
 - b. Intersecția liniei 7 cu coloana B ;
 - c. Intersecția liniei 7 cu coloana 7;
 - d. Intersecția liniei B cu coloana B;
- 3) Fișierele create cu Microsoft Excel se numesc:
 - a. Celule de calcul;
 - b. Foi de calcul;
 - c. Registre de calcul;
 - d. Ferestre de calcul;
- 4) Utilizând Microsoft Excel, înainte de scrierea unei formule într-o celulă se pune semnul:
 - a. ?
 - b. +
 - c. =
 - d. /

II. Citiți cu atenție enunțurile următoare și completați a treia coloană a tabelului de mai jos cu litera A, dacă enunțul este **adevărat** și cu litera F, dacă este **fals**:

Nr. crt.	Enunț	A/F
1.	Microsoft WORD nu este un procesor de texte.	
2.	1,5 MB = 1536 KB	
3.	500 MB = 0,5 GB	
4.	Tasta ENTER, într-un editor de text, ne poziționează la începutul rândului curent.	
5.	Cea mai bună modalitate de prevenire a virusării unui calculator este folosirea unui program antivirus actualizat.	
6.	O pagină web poate fi creată cu ajutorul editorului de texte Notepad din Windows.	

III. Stabiliți o legătură între termenii din cele două coloane:

1. Hard disk	a. limbaj de programare
2. Windows 7	b. stocarea datelor
3. C++	c. sistem de operare

IV. Completează următoarele enunțuri, folosind cuvintele potrivite:

- a) **<head> </head>** este un marcaj utilizat pentru paginii web.
- b) Marcajele ** ** sunt utilizate pentru a insera o
- c) **Src** este un atribut al marcajului
- d) **** este un marcaj utilizat pentru a scrie un text sub formă de
- e) Atributul **border** al marcajului **<table> </table>** stabilește chenarului tabelului.

Timp de lucru: 30 min.

Barem de notare:

I.	II.	III.	IV.	Oficiu	Total
0,5 × 4 p	0,5 × 6 p	0,5 × 3 p	0,5 × 5 p	1 p	10 p

COMPETENȚELE DE EVALUAT ASOCIATE TESTULUI DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

C1. Identificarea componentelor hardware și software ale unui calculator personal.

C2. Utilizarea computerului și organizarea fișierelor

C3. Utilizarea operațiilor de bază în procesarea textului (Microsoft Word);

C4. Aplicarea operațiilor elementare și a conceptelor de bază ale aplicației de calcul tabelar Microsoft Excel;

C5. Utilizarea operațiilor de bază necesare realizării unei pagini web (limbajul HTML)

MATRICEA DE SPECIFICAȚII - TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

TEME/CONȚINUTURI/ UNITĂȚI TEMATICE	COMPETENȚE DE EVALUAT					
	C1	C2	C3	C4	C5	TOTAL
Utilizarea calculatorului și organizarea fișierelor	III.1, 2, 3	II.2, 3, 5				10 p
Procesorul de text Microsoft Word. Operații de bază.			II.1, 4			
Aplicația software specializată pentru calculul tabelar, Microsoft Excel				I.1, 2, 3, 4		
Crearea paginilor web (limbajul HTML)					II.6, IV.	
TOTAL (include punctul din oficiu)	0,5p × 3	0,5p × 3	0,5p × 2	0,5p × 4	0,5p × 6	

Rezolvare:

I. 1). c; 2). b; 3). c; 4). c.

II. 1). F; 2). A; 3). A; 4). F; 5). A; 6). A.

III. 1). b; 2). c; 3). a

IV. a). antetul; b). listă ordonată; c). ; d). exponent; e). culoarea.

Anexa 2. Test inițial, clasa a XII-a

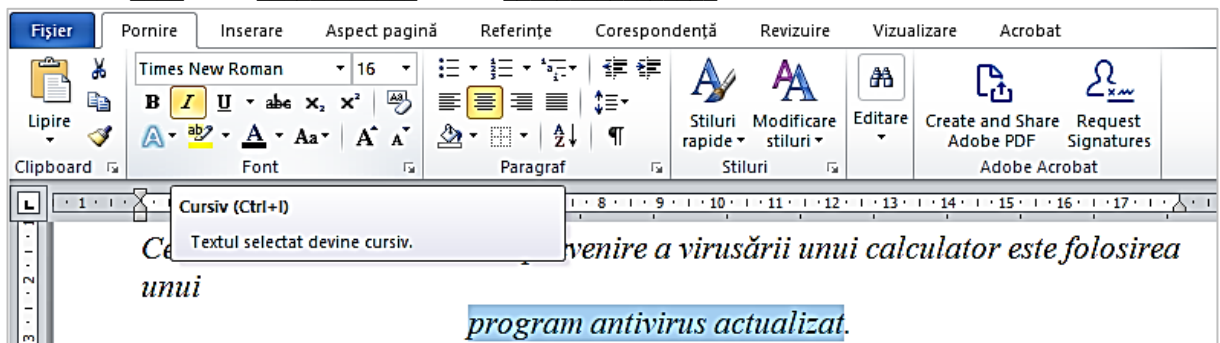
TEST DE EVALUARE ÎNȚĂLĂ Disciplina: TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI ȘI A COMUNICAȚIILOR

I. Încercuieți litera corespunzătoare răspunsului corect:

- 1) Un kilobyte înseamnă:
a. 1000 de biți b. 1024 de biți c. 1024 de bytes d. 1000 de bytes
- 2) Frecvența unui CPU se măsoară în:
a. Gigahertz (GHz) c. Gigabytes (GB)
b. Bits pe secundă (Bps) d. Megabytes (MB)
- 3) Care din următoarele reprezintă o funcție a sistemului de operare?
a. Introducerea datelor într-o foaie de calcul b. Generarea unui raport într-o bază de date
c. Gestionarea fișierelor d. Crearea unei prezentări PowerPoint
- 4) Care din afirmațiile de mai jos descrie conceptul de shareware?
a. software neprotejat de drepturile de autor
b. software ce poate fi folosit în mod gratuit pe o perioadă nelimitată de timp
c. software care se utilizează gratuit o perioadă, după care trebuie plătită o taxă de folosire
d. dreptul de comercializare a unui software
- 5) Ce reprezintă termenul de semnătură digitală?
a. O semnătură electronică folosită pentru a cumpăra bunuri pe Internet
b. O semnătură electronică care apare în toate fișierele atașate
c. O semnătură electronică care conține toate adresele de mail din lista de distribuție
d. O semnătură electronică care identifică expeditorul mesajului
- 6) Care dintre următoarele acțiuni este cea mai bună modalitate de a îmbunătăți performanțele unui computer?
a. Utilizarea unui monitor mai mare b. Creșterea numărului de aplicații utilizate simultan
c. Utilizarea unei imprimante mai rapide d. Adăugarea de memorie RAM

II. Completați spațiile libere cu răspunsul corespunzător:

- 7) În imaginea de mai jos textul selectat este scris cu fontul _____, dimensiunea _____, stilul _____, aliniat _____.



- 8) Un fișier creat cu Microsoft PowerPoint este alcătuit din unul sau mai multe _____ (_____, în limba engleză) și are extensia _____ - dacă este salvat ca *prezentare* PowerPoint sau _____ - dacă este salvat ca *expunere* PowerPoint).
- 9) a. Un fișier creat cu Microsoft Excel se numește _____ și are extensia _____.
- b. Introducerea formulei într-o celulă (vezi imaginile de mai jos) are ca efect obținerea rezultatului:
a). _____; b). _____
- c. Utilizarea funcției COUNT pentru domeniul de celule A2:B5 va avea ca efect afișarea _____.

	A	B	C	D
1				
2	5			
3	4			
4	3			
5	2			
6	1			
7	= (A2^2 - A3 * A4) / (A6 / A5 - A6 / A3)			

a).

	A	B	C	D	E
1					
2		5			
3		4			
4		3			
5		2			
6		1			
7		= AVERAGE(B2:B6)			
8					
9					

b).

10) Un fișier creat cu Microsoft Access are extensia _____. Baza de date din imagine se numește: _____ și este alcătuită din:

- ✓ _____
- ✓ _____
- ✓ _____
- ✓ _____

Nume câmp	Tip de date
ID	Numerotare automată

11) a. În HTML, codul expresiei $2^x=8$ este _____, iar al expresiei $x=\log_{ab}$ _____ (Atenție! Expresiile matematice sunt scrise cursiv)

b. Scrieți codul HTML al tabelul de mai jos din cadrul unei pagini web:

Nume	Prenume	Punctaj
Ionescu	Mihai	20
Preda	Sorin	56

Timp de lucru: 30 min.

Barem de notare:

I.	II. 7).	II. 8).	II. 9).	II. 10).	II. 11).	Oficiu	Total
0,25p×6	0,25p×4	0,25p×4	a. 0,25p×2, b. 0,5p×2, c. 0,5p	0,25p ×6	a. 0,5×2p, b. p	1 p	10 p

COMPETENȚELE DE EVALUAT ASOCIATE TESTULUI DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

TEME/CONȚINUTURI/ UNITĂȚI TEMATICE	COMPETENȚE DE EVALUAT						TOTAL
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Utilizarea calculatorului și organizarea fișierelor	I.1, 2, 3, 4, 5, 6						10 p
Procesorul de text Microsoft Word. Operații de bază.		II.7					
Aplicația software specializată pentru calculul tabelar, Microsoft Excel				II.9			
Aplicația software specializată pentru realizarea unei prezentări, Microsoft PowerPoint			II.8				
Aplicația specializată pentru baze de date, Microsoft Access					II.10		
Crearea paginilor web (limbajul HTML)						II.11	
TOTAL (include punctul din oficiu)	0,25p × 6	0,25p × 4	0,25p × 4	0,25p × 2 + 0,5p × 3	0,25p × 6	0,5p × 2 + 1p	

C1. Concepte de bază ale Tehnologiei Informației

C2. Utilizarea operațiilor de bază în procesarea textului (Microsoft Word);

C3. Aplicarea operațiilor de bază necesare realizării unei prezentări (Microsoft PowerPoint);

C4. Aplicarea operațiilor elementare și a conceptelor de bază ale aplicației de calcul tabelar Microsoft Excel;

C5. Aplicarea operațiilor elementare și a conceptelor de bază ale aplicației pentru gestionarea bazelor de date Microsoft Access;

C6. Utilizarea operațiilor de bază necesare realizării unei pagini web (limbajul HTML)

Rezolvare:

I. 1). c; 2). a; 3). c; 4). c; 5). d; 6). d.

II.

7). Times New Roman; 16; cursiv (italic); centrat (la centru).

8). diapozitive; slides; *.pptx; *.ppsx;

9). a). registru de calcul; *.xlsx;

b). a. 54; b. 3

c). numărului 4

10). *.accdb; liceu

- ✓ Tabele (3)
- ✓ Interogări (1)
- ✓ Formulare (2)
- ✓ Rapoarte (1)

11).

a). $2^x = 8$;

$x = \log_a b$

b). ...

```
<table border=1 cellspacing=0>
<tr><th>Nume</th><th>Prenume</th><th>Punctaj</th></tr>
<tr><td>Ionescu</td><td>Mihai</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Preda</td><td>Sorin</td><td>56</td></tr>
</table>
```

...

Anexa 3. Rezultate teste inițiale, an școlar: 2022-2023

Tabelul A3.1. Rezultate test inițial, clasa a IX - a (EE)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5		Oficiu	Nota
ELEV_EE1	1.5	1	1	2	0.5	2.5	1	9.50
ELEV_EE2	1.5	1	1	2	0.5	2.5	1	9.50
ELEV_EE3	1.5	1	1	1.5	0.5	2.5	1	9.00
ELEV_EE4	1.5	1	0.5	1.5	0.5	2.5	1	8.50
ELEV_EE5	1.5	1.5	0.5	1	0.5	2.5	1	8.50
ELEV_EE6	1.5	1.5	0.5	1	0.5	2.5	1	8.50
ELEV_EE7	1.5	0.5	0.5	1	0.5	2.5	1	7.50
ELEV_EE8	1.5	0.5	0	2	0	2.5	1	7.50
ELEV_EE9	1.5	1.5	0	2	0.5	0.5	1	7.00
ELEV_EE10	1.5	1	1	1.5	0	1	1	7.00
ELEV_EE11	1.5	0.5	0	1	0.5	2.5	1	7.00
ELEV_EE12	1.5	1	0	1.5	0	1.5	1	6.50
ELEV_EE13	1.5	1	0	2	0	1	1	6.50
ELEV_EE14	1.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	1	6.00
ELEV_EE15	1.5	0	0	1.5	0.5	1.5	1	6.00
ELEV_EE16	0.5	1	0.5	2	0.5	0	1	5.50
ELEV_EE17	1.5	1	0	1.5	0	0.5	1	5.50
ELEV_EE18	1.5	1	1	0.5	0.5	0	1	5.50
ELEV_EE19	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1	5.00
ELEV_EE20	0	1.5	1	1.5	0	0	1	5.00
ELEV_EE21	0	1	0.5	1	0.5	0	1	4.00
							MEDIA	6.90

Tabelul A3.2. Rezultate test inițial, clasa a IX - a (EC)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5		Oficiu	Nota
ELEV_EC1	1.5	1	1	2	0.5	2.5	1	9.50
ELEV_EC2	1.5	1	1	2	0.5	2.5	1	9.50
ELEV_EC3	1.5	1	1	2	0	2.5	1	9.00
ELEV_EC4	1.5	1	0.5	1	0.5	2.5	1	8.00
ELEV_EC5	1.5	1	0.5	1	0.5	2.5	1	8.00
ELEV_EC6	1.5	1	0.5	1	0.5	2.5	1	8.00
ELEV_EC7	1.5	1	0.5	2	0.5	1.5	1	8.00
ELEV_EC8	1.5	1	1	1.5	0.5	1.5	1	8.00
ELEV_EC9	1.5	1	1	2	0	1.5	1	8.00
ELEV_EC10	1.5	1	1	1	0.5	1.5	1	7.50
ELEV_EC11	1.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1	1	7.50
ELEV_EC12	1.5	1	0.5	1	0	2.5	1	7.50
ELEV_EC13	1.5	1	1	1.5	0.5	1	1	7.50
ELEV_EC14	1.5	1	1	2	0.5	0	1	7.00
ELEV_EC15	1.5	1	0.5	1.5	0.5	1	1	7.00
ELEV_EC16	1.5	1.5	0.5	1.5	0.5	0	1	6.50
ELEV_EC17	1.5	1	0	1	0.5	1.5	1	6.50
ELEV_EC18	1.5	1	0.5	0.5	0.5	1.5	1	6.50
ELEV_EC19	1.5	1	0.5	1	0.5	0	1	5.50
ELEV_EC20	1.5	0.5	0.5	0.5	0	1.5	1	5.50
ELEV_EC21	1.5	0.5	0.5	0	0	1.5	1	5.00
ELEV_EC22	0.5	0.5	0.5	0	0.5	1	1	4.00
							MEDIA	7.25

Tabelul A3.3. Rezultate test inițial, clasa a XII - a (EE)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5	C6		Oficiu	Nota
ELEV_EE1	1.25	1	1	2	1.5	0.5	0.75	1	9.00
ELEV_EE2	1	1	1	2	1.5	1	0	1	8.50
ELEV_EE3	1.5	1	1	2	1.5	0.5	0	1	8.50
ELEV_EE4	1.25	1	1	1	1.5	1	0	1	7.75
ELEV_EE5	1.25	1	1	2	1.5	0	0	1	7.75
ELEV_EE6	1	1	1	2	1.5	0	0	1	7.50
ELEV_EE7	1	1	1	1	1.5	1	0	1	7.50
ELEV_EE8	1	1	1	2	1	0.5	0	1	7.50
ELEV_EE9	1	1	1	1	1.5	1	0	1	7.50
ELEV_EE10	1	1	1	0.75	1.5	0	0	1	6.25
ELEV_EE11	1.25	1	1	0.5	1.5	0	0	1	6.25
ELEV_EE12	0.75	1	1	1	1.5	0	0	1	6.25
ELEV_EE13	1	1	1	0.5	1.25	0	0	1	5.75
ELEV_EE14	1	1	0.5	0.75	1.25	0	0	1	5.50
ELEV_EE15	0.5	1	1	0.5	1.5	0	0	1	5.50
ELEV_EE16	1	1	0.5	0.75	1.25	0	0	1	5.50
ELEV_EE17	1.25	1	1	0.25	0.25	0	0	1	4.75
ELEV_EE18	1	1	0.5	0.75	0	0	0	1	4.25
ELEV_EE19	1	1	0.5	0.75	0	0	0	1	4.25
								MEDIA	6.62

Tabelul A3.4. Rezultate test inițial, clasa a XII - a (EC)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5	C6		Oficiu	Nota
ELEV_EC1	1.5	1	1	2	1.5	0.5	0.75	1	9.25
ELEV_EC2	1	1	1	2	1.5	0.5	1	1	9.00
ELEV_EC3	1.5	1	1	2	1.5	0.5	0.5	1	9.00
ELEV_EC4	1.5	1	1	1.5	1.25	0.5	0.75	1	8.50
ELEV_EC5	1.25	1	1	1.5	1.5	0.5	0.75	1	8.50
ELEV_EC6	1.5	1	1	1.5	1.25	0.5	0.75	1	8.50
ELEV_EC7	1.25	1	1	1.5	1.5	0.5	0.5	1	8.25
ELEV_EC8	1.5	1	1	1.5	1.5	0.5	0	1	8.00
ELEV_EC9	1.25	1	1	2	1.5	0	0	1	7.75
ELEV_EC10	1	1	1	1	1.5	1	0	1	7.50
ELEV_EC11	1.25	1	1	2	1.25	0	0	1	7.50
ELEV_EC12	1	1	1	1	1.5	1	0	1	7.50
ELEV_EC13	1.5	1	1	1.5	1.25	0	0	1	7.25
ELEV_EC14	0.75	1	1	2	1.5	0	0	1	7.25
ELEV_EC15	0.75	1	1	2	1.5	0	0	1	7.25
ELEV_EC16	1	1	1	1.5	1.25	0	0	1	6.75
ELEV_EC17	1	1	1	1	1.5	0	0	1	6.50
ELEV_EC18	1.25	0.75	0.75	1.25	0.75	0	0	1	5.75
ELEV_EC19	1	1	0.5	0.75	1.25	0	0	1	5.50
ELEV_EC20	1	1	0.5	0.25	1.25	0	0	1	5.00
ELEV_EC21	0.5	1	0.75	0.25	1.5	0	0	1	5.00
ELEV_EC22	1.25	1	1	0.5	0	0	0	1	4.75
ELEV_EC23	1	1	0.5	0.25	1	0	0	1	4.75
ELEV_EC24	1	1	0.5	0.25	0.5	0	0	1	4.25
ELEV_EC25	1	1	0.5	0.75	0	0	0	1	4.25
								MEDIA	6.94

Anexa 4. Rezultate teste inițiale, an școlar: 2023-2024

Tabelul A4.1. Rezultate test inițial, clasa a IX - a (EE)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5		Oficiu	Nota
ELEV_EE1	1.5	1.5	1	1	0.5	2.5	1	9.00
ELEV_EE2	1.5	1.5	1	1.5	0	1.5	1	8.00
ELEV_EE3	1.5	1	1	1	0	2.5	1	8.00
ELEV_EE4	1.5	1.5	0.5	1	0	2.5	1	8.00
ELEV_EE5	0.5	1.5	1	0.5	0	2.5	1	7.00
ELEV_EE6	1.5	0	1	1	0	2.5	1	7.00
ELEV_EE7	1.5	0.5	1	1	0	2	1	7.00
ELEV_EE8	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	1	7.00
ELEV_EE9	1	1	1	0.5	0	2.5	1	7.00
ELEV_EE10	1.5	0.5	0.5	0.5	0	2.5	1	6.50
ELEV_EE11	1.5	0.5	1	1.5	0.5	0.5	1	6.50
ELEV_EE12	1.5	0.5	1	1	0	1.5	1	6.50
ELEV_EE13	1.5	1.5	1	1	0	0.5	1	6.50
ELEV_EE14	1.5	0.5	1	1.5	0	1	1	6.50
ELEV_EE15	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1	6.00
ELEV_EE16	1.5	1	0.5	0.5	0	1.5	1	6.00
ELEV_EE17	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1	6.00
ELEV_EE18	1	0.5	0.5	1	0.5	1.5	1	6.00
ELEV_EE19	0.5	0.5	1	1	0	1.5	1	5.50
ELEV_EE20	1.5	0	1	1	0	1	1	5.50
ELEV_EE21	1.5	1	1	0.5	0	0.5	1	5.50
ELEV_EE22	1.5	1.5	0.5	0.5	0.5	0	1	5.50
ELEV_EE23	1.5	1	1	1	0	0	1	5.50
ELEV_EE24	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	5.50
ELEV_EE25	1.5	0.5	0	1	0	0	1	4.00
							MEDIA	6.46

Tabelul A4.2. Rezultate test inițial, clasa a IX - a (EC)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5		Oficiu	Nota
ELEV_EC1	1.5	1.5	0.5	1	0	2.5	1	8
ELEV_EC2	1.5	1	1	0.5	0	2.5	1	7.5
ELEV_EC3	1.5	1	1	0.5	0	2.5	1	7.5
ELEV_EC4	1.5	1.5	1	1	0	1.5	1	7.5
ELEV_EC5	1.5	1.5	1	1	0	1.5	1	7.5
ELEV_EC6	1.5	0.5	0.5	1	0.5	2.5	1	7.5
ELEV_EC7	1.5	1.5	0.5	1	0	1.5	1	7
ELEV_EC8	1.5	1.5	1	1	0	1	1	7
ELEV_EC9	1.5	0.5	0	0.5	0.5	2.5	1	6.5
ELEV_EC10	1.5	1	1	1	0	1	1	6.5
ELEV_EC11	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	1	6.5
ELEV_EC12	1.5	0.5	0.5	1	0.5	1.5	1	6.5
ELEV_EC13	1.5	0.5	0.5	0.5	0	2	1	6
ELEV_EC14	0.5	1.5	0	1	0.5	1.5	1	6
ELEV_EC15	0.5	0.5	0.5	0	0.5	2.5	1	5.5
ELEV_EC16	1.5	0.5	0.5	0.5	0	1.5	1	5.5
ELEV_EC17	0.5	0	0.5	0.5	0.5	1.5	1	4.5
							MEDIA	6.65

Tabelul A4.3. Rezultate test inițial, clasa a XII - a (EE)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5	C6		Oficiu	Nota
ELEV_EE1	1.25	1	1	2	1.5	0	0.75	1	8.5
ELEV_EE2	1.25	1	1	2	1.5	0	0.25	1	8
ELEV_EE3	1.25	1	1	2	1.5	0	0.25	1	8
ELEV_EE4	1.25	1	0.75	2	1.5	0	0.25	1	7.75
ELEV_EE5	1	1	1	1.5	1.5	0	0.75	1	7.75
ELEV_EE6	1.25	1	1	1.5	1.25	0	0.25	1	7.25
ELEV_EE7	1	1	0.75	2	1.5	0	0	1	7.25
ELEV_EE8	1	1	1	1.5	1.5	0	0.25	1	7.25
ELEV_EE9	1.25	1	0.25	2	1.5	0	0	1	7
ELEV_EE10	1.25	0.75	0.75	1.5	1.5	0	0	1	6.75

ELEV_EE11	1.25	1	1	0.5	1.5	0	0.25	1	6.5
ELEV_EE12	1.25	1	0.5	1	1.5	0	0.25	1	6.5
ELEV_EE13	1	0.75	0.75	1	1.25	0	0	1	5.75
ELEV_EE14	1	0.25	0.75	1.5	1.25	0	0	1	5.75
ELEV_EE15	1.5	0.5	1	0.5	1.25	0	0	1	5.75
ELEV_EE16	0.75	1	0.5	0.5	1.5	0	0.25	1	5.5
ELEV_EE17	0.75	1	0.75	0.5	1	0	0	1	5
ELEV_EE18	0.75	0.5	0.5	0.25	1.25	0	0.25	1	4.5
								MEDIA	6.71

Tabelul A4.4. Rezultate test inițial, clasa a XII - a (EC)

Cod elev	C1	C2	C3	C4	C5	C6		Oficiu	Nota
ELEV_EC1	1.5	1	1	2	1.5	1	1	1	10
ELEV_EC2	1.5	1	1	2	1.5	1	0.25	1	9.25
ELEV_EC3	1.5	1	1	2	1.5	0	0.75	1	8.75
ELEV_EC4	1.5	1	1	1.5	1.5	0.75	0.5	1	8.75
ELEV_EC5	1.25	1	1	1.75	1.5	0	1	1	8.5
ELEV_EC6	1.25	1	1	2	1.5	0	0.75	1	8.5
ELEV_EC7	1.5	1	1	2	1.5	0	0	1	8
ELEV_EC8	1.5	1	1	2	1.5	0	0	1	8
ELEV_EC9	1.25	1	1	1.75	1.5	0	0	1	7.5
ELEV_EC10	0.75	1	1	1.5	1.25	0	1	1	7.5
ELEV_EC11	1.5	1	1	1.25	1.25	0	0.25	1	7.25
ELEV_EC12	1.5	1	1	1.25	1	0	0.25	1	7
ELEV_EC13	1.5	1	0.25	1	1.5	0	0	1	6.25
ELEV_EC14	1.25	1	0.75	1	1.25	0	0	1	6.25
ELEV_EC15	1.25	1	0.75	1	1.25	0	0	1	6.25
ELEV_EC16	1.25	0.75	0.75	0.5	1.25	0	0	1	5.5
ELEV_EC17	1.25	1	0.75	0	1	0	0	1	5
ELEV_EC18	0.75	0.5	0.5	0.75	1.25	0	0	1	4.75
ELEV_EC19	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0	0	1	4.75
ELEV_EC20	0.75	1	0	0	1.5	0	0	1	4.25
								MEDIA	7.10

Anexa 5. Legea t-Student (probabilități bilaterale)

Legea „t” Student (probabilități bilaterale)									
Prag \ Grade de libertate	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001	0.0001	0.00001	
1	3.08	6.31	12.71	31.82	63.66	636.63	6366.84	63725.70	
2	1.89	2.92	4.30	6.97	9.93	31.60	100.00	316.39	
3	1.64	2.36	3.18	4.54	5.84	12.93	28.00	60.42	
4	1.54	2.13	2.78	3.75	4.61	8.61	15.55	27.78	
5	1.48	2.02	2.57	3.37	4.03	6.87	11.18	17.90	
6	1.44	1.95	2.45	3.14	3.71	5.96	9.08	13.56	
7	1.42	1.90	2.37	3.00	3.50	5.41	7.89	11.22	
8	1.40	1.86	2.31	2.90	3.36	5.04	7.12	9.78	
9	1.39	1.84	2.26	2.82	3.25	4.78	6.59	8.83	
10	1.37	1.81	2.23	2.77	3.17	4.59	6.21	8.15	
11	1.37	1.80	2.20	2.72	3.11	4.44	5.92	7.65	
12	1.36	1.78	2.18	2.68	3.06	4.32	5.70	7.26	
13	1.35	1.77	2.16	2.65	3.01	4.22	5.51	6.96	
14	1.35	1.76	2.15	2.63	2.98	4.14	5.36	6.71	
15	1.34	1.76	2.13	2.60	2.95	4.07	5.24	6.50	
16	1.34	1.75	2.12	2.59	2.92	4.02	5.13	6.33	
17	1.34	1.74	2.11	2.57	2.90	3.97	5.04	6.19	

Prag \ Grade de libertate	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001	0.0001	0.00001
18	1.33	1.74	2.10	2.55	2.88	3.92	4.97	6.06
19	1.33	1.73	2.10	2.54	2.86	3.89	4.90	5.95
20	1.33	1.73	2.09	2.53	2.85	3.85	4.84	5.86
21	1.33	1.72	2.08	2.52	2.83	3.82	4.78	5.77
22	1.32	1.72	2.08	2.51	2.82	3.79	4.74	5.70
23	1.32	1.72	2.07	2.50	2.81	3.77	4.69	5.63
24	1.32	1.71	2.07	2.49	2.80	3.75	4.66	5.57
25	1.32	1.71	2.06	2.49	2.79	3.73	4.62	5.51
26	1.32	1.71	2.06	2.48	2.78	3.71	4.59	5.46
27	1.32	1.71	2.05	2.47	2.77	3.69	4.56	5.42
28	1.31	1.70	2.05	2.47	2.77	3.68	4.53	5.37
29	1.31	1.70	2.05	2.46	2.76	3.66	4.51	5.34
30	1.31	1.70	2.04	2.46	2.75	3.65	4.48	5.30
31	1.31	1.70	2.04	2.45	2.75	3.64	4.46	5.27
32	1.31	1.70	2.04	2.45	2.74	3.62	4.44	5.24
33	1.31	1.69	2.04	2.45	2.74	3.61	4.42	5.21
34	1.31	1.69	2.03	2.44	2.73	3.60	4.41	5.18
35	1.31	1.69	2.03	2.44	2.73	3.59	4.39	5.16
36	1.31	1.69	2.03	2.44	2.72	3.58	4.37	5.13
37	1.31	1.69	2.03	2.43	2.72	3.58	4.36	5.11

Prag \ Grade de libertate	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001	0.0001	0.00001
38	1.31	1.69	2.03	2.43	2.71	3.57	4.35	5.09
39	1.31	1.69	2.02	2.43	2.71	3.56	4.33	5.07
40	1.31	1.69	2.02	2.43	2.71	3.55	4.32	5.05
50	1.30	1.68	2.01	2.41	2.68	3.50	4.23	4.92
60	1.30	1.67	2.00	2.39	2.66	3.46	4.17	4.83
70	1.30	1.67	2.00	2.38	2.65	3.44	4.13	4.76
80	1.29	1.67	1.99	2.38	2.64	3.42	4.10	4.72
90	1.29	1.66	1.99	2.37	2.63	3.40	4.07	4.68
100	1.29	1.66	1.99	2.37	2.63	3.39	4.06	4.66
200	1.29	1.65	1.97	2.35	2.60	3.34	3.97	4.53
300	1.29	1.65	1.97	2.34	2.59	3.33	3.95	4.50
400	1.29	1.65	1.97	2.34	2.59	3.32	3.93	4.48
500	1.29	1.65	1.97	2.34	2.59	3.31	3.92	4.46
∞	1.28	1.64	1.96	2.33	2.58	3.29	3.89	4.42

Anexa 6. Reprezentare grafică a distribuției notelor la testul inițial și verificarea normalității (2022-2023)

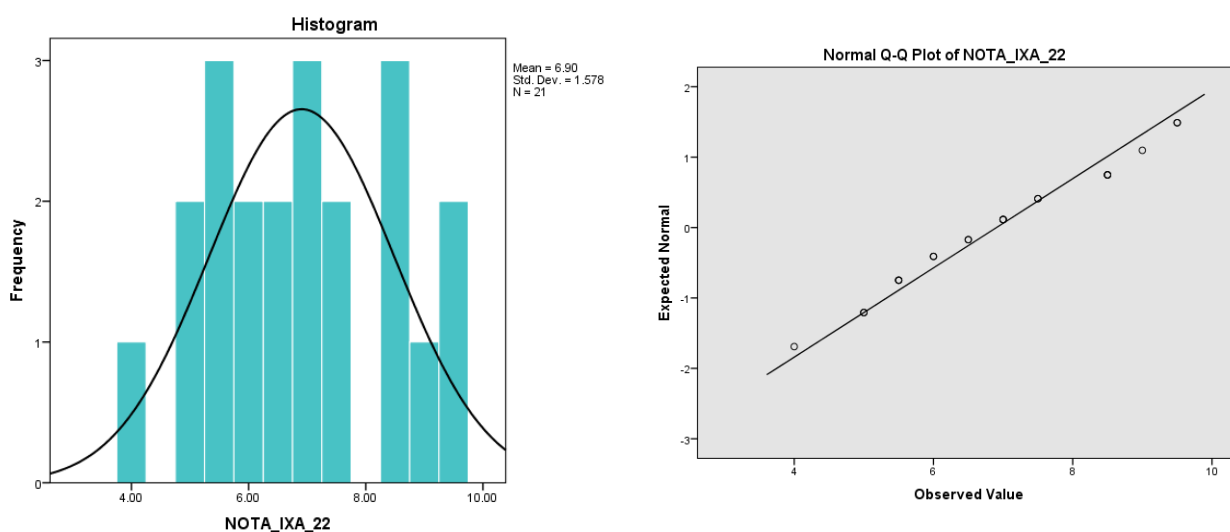


Fig. A6.1. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a IX-a EE)

a). Histograame;

b). Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă

Tabelul A6.1. Descriptives, Tests of Normality (a IX-a EE)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NOTA_IXA_22	Mean		6.9048	.34437
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.1864	
		Upper Bound	7.6231	
	5% Trimmed Mean		6.9193	
	Median		7.0000	
	Variance		2.490	
	Std. Deviation		1.57812	
	Minimum		4.00	
	Maximum		9.50	
	Range		5.50	
	Interquartile Range		3.00	
	Skewness		.120	.501
	Kurtosis		-.892	.972

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_IXA_22	.130	21	.200 [*]	.960	21	.509

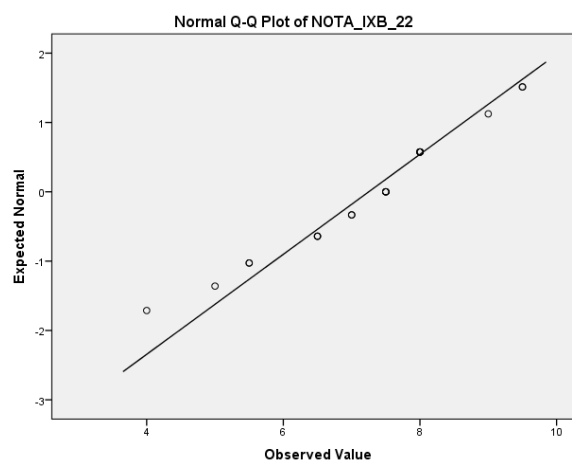
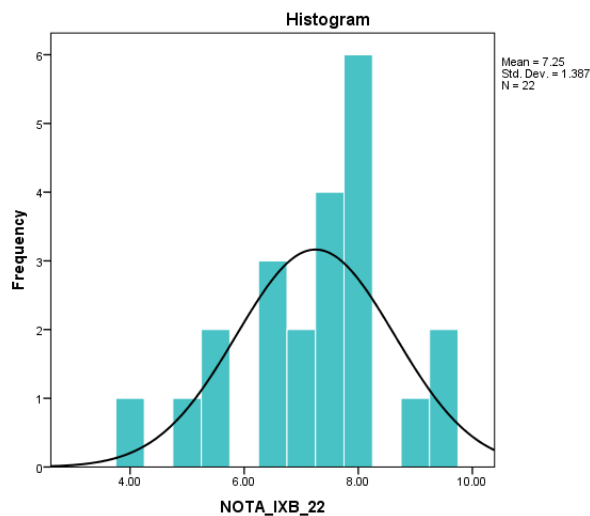


Fig. A6.2. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a IX-a EC)

a). Histografe;

b). Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă

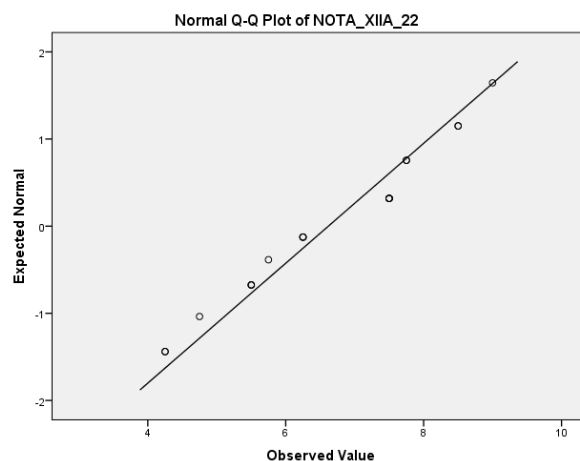
Tabelul A6.2. Descriptives, Tests of Normality (a IX-a EC)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NOTA_IXB_22	Mean		7.2500	.29562
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.6352	
		Upper Bound	7.8648	
	5% Trimmed Mean		7.3005	
	Median		7.5000	
	Variance		1.923	
	Std. Deviation		1.38659	
	Minimum		4.00	
	Maximum		9.50	
	Range		5.50	
	Interquartile Range		1.50	
	Skewness		-.531	.491
	Kurtosis		.283	.953

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_IXB_22	.162	22	.136	.947	22	.269



	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_XIIA_22	.202	19	.041	.940	19	.269

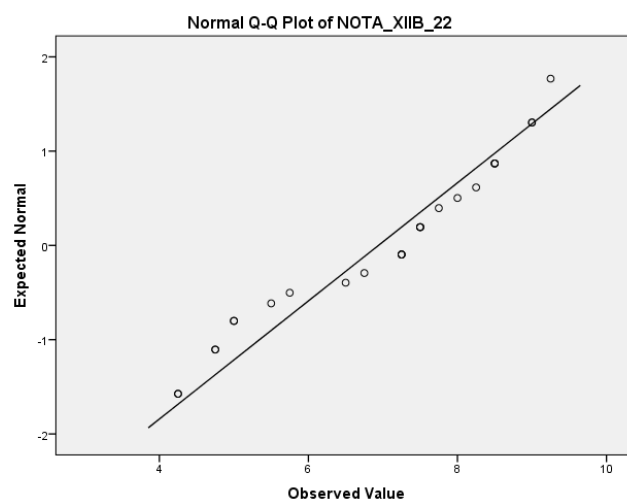
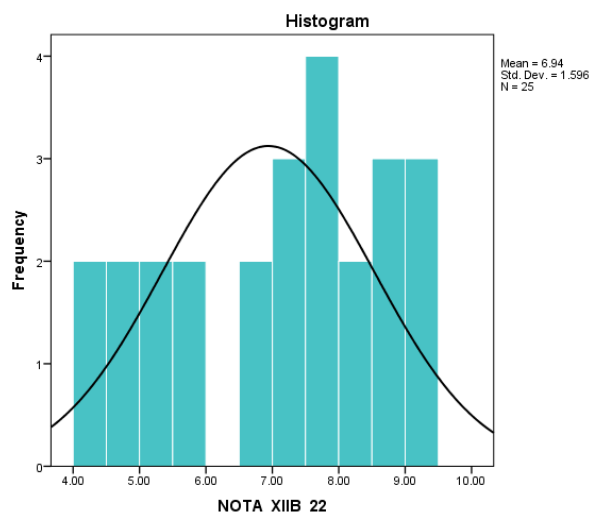


Fig. A6.4. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a XII-a EC)
a). Histograme;
b). Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă

Tabelul A6.4. Descriptives, Tests of Normality (a XII-a EC)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NOTA_XIIB_22	Mean		6.9400	.31927
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.2811	
		Upper Bound	7.5989	
	5% Trimmed Mean		6.9639	
	Median		7.2500	
	Variance		2.548	
	Std. Deviation		1.59635	
	Minimum		4.25	
	Maximum		9.25	
	Range		5.00	
	Interquartile Range		3.13	
	Skewness		-.373	.464
	Kurtosis		-1.168	.902

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_XIIB_22	.177	25	.042	.921	25	.054

Anexa 7. Reprezentare grafică a distribuției notelor la testul inițial și verificarea normalității (2023-2024)

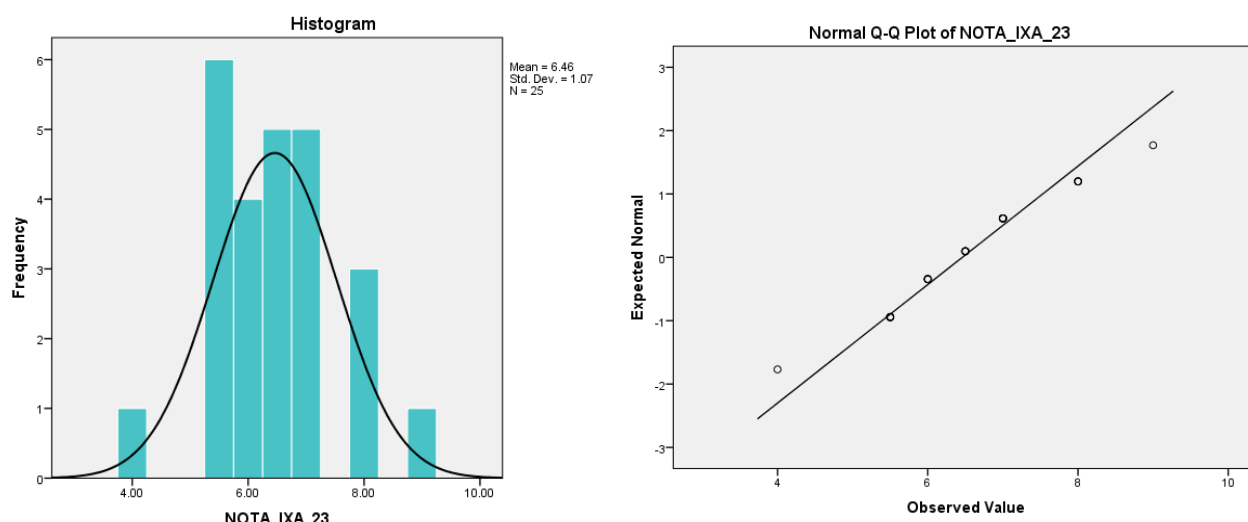


Fig. A7.1. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a IX-a EE)
a). Histograme; **b). Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă**

Tabelul A7.1. Descriptives, Tests of Normality (a IX-a EE)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
NOTA_IXA_23	Mean		6.4600	.21393
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.0185	
		Upper Bound	6.9015	
	5% Trimmed Mean		6.4500	
	Median		6.5000	
	Variance		1.144	
	Std. Deviation		1.06966	
	Minimum		4.00	
	Maximum		9.00	
	Range		5.00	
	Interquartile Range		1.50	
	Skewness		.279	.464
	Kurtosis		.707	.902

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_IXA_23	.147	25	.173	.946	25	.200

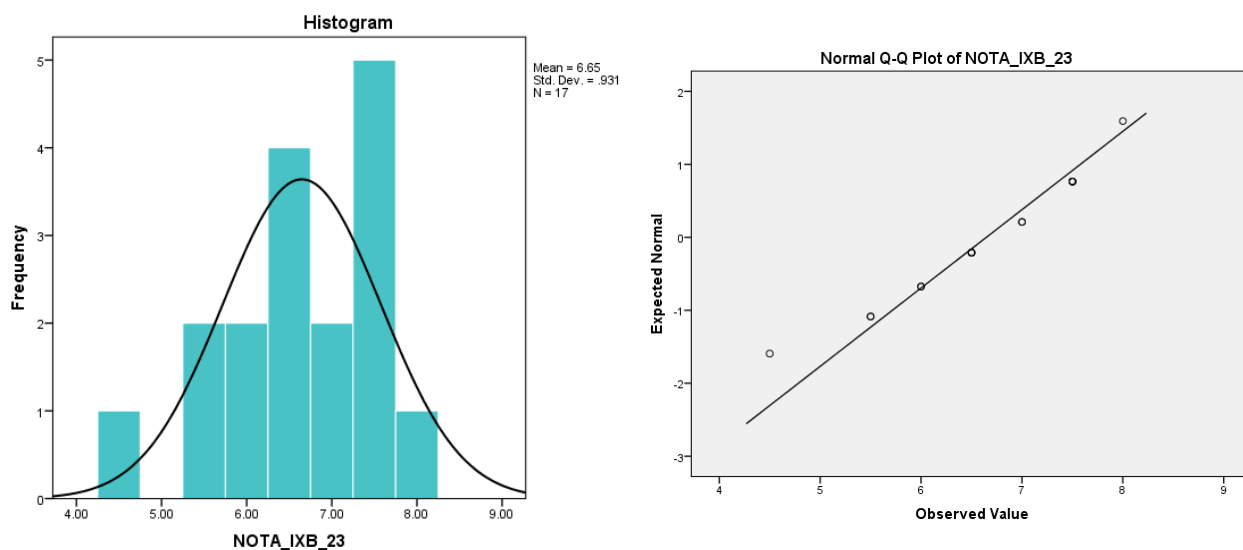


Fig. A7.2. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a IX-a EC)
a). Histograme;

Tabelul A7.2. Descriptives, Tests of Normality (a IX-a EC)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NOTA_IXB_23	Mean		6.6471	.22592
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.1681	
		Upper Bound	7.1260	
	5% Trimmed Mean		6.6912	
	Median		6.5000	
	Variance		.868	
	Std. Deviation		.93148	
	Minimum		4.50	
	Maximum		8.00	
	Range		3.50	
	Interquartile Range		1.50	
	Skewness		-.684	.550
	Kurtosis		.104	1.063

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_IXB_23	.173	17	.187	.930	17	.217

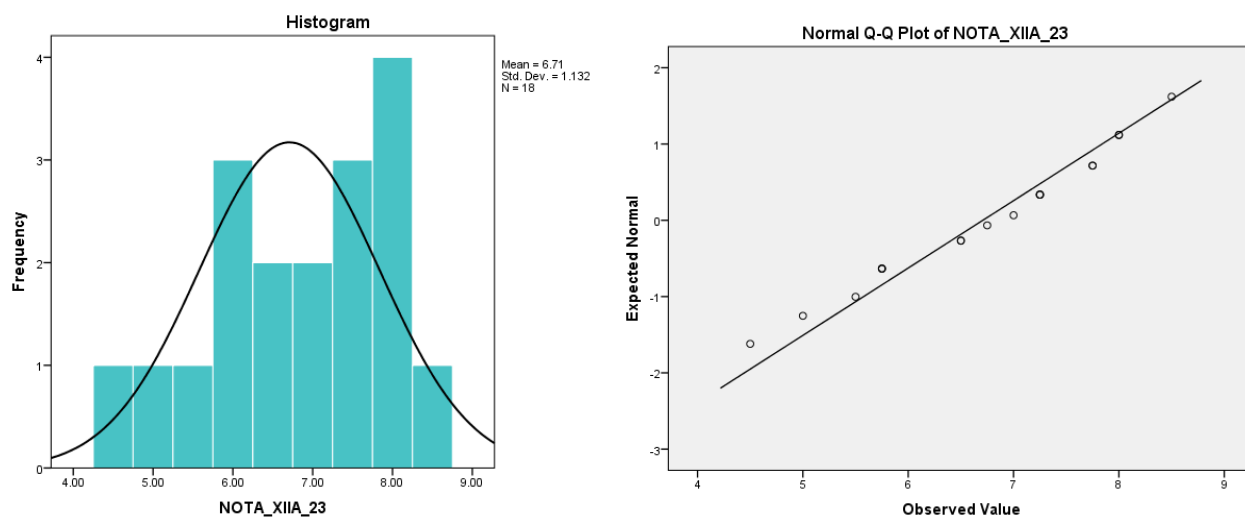


Fig. A7.3. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a XII-a EE)
a). Histograme;

Tabelul A7.3. Descriptives, Tests of Normality (a XII-a EE)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NOTA_XIIA_23	Mean		6.7083	.26680
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.1454	
		Upper Bound	7.2712	
	5% Trimmed Mean		6.7315	
	Median		6.8750	
	Variance		1.281	
	Std. Deviation		1.13192	
	Minimum		4.50	
	Maximum		8.50	
	Range		4.00	
	Interquartile Range		2.00	
	Skewness		-.336	.536
	Kurtosis		-.781	1.038

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_XIIA_23	.135	18	.200	.961	18	.618

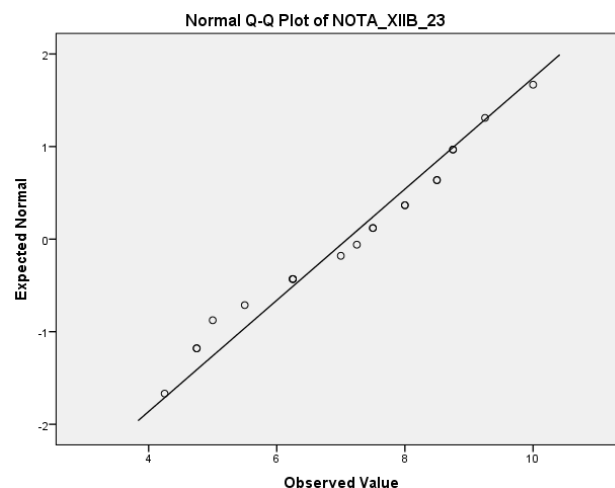
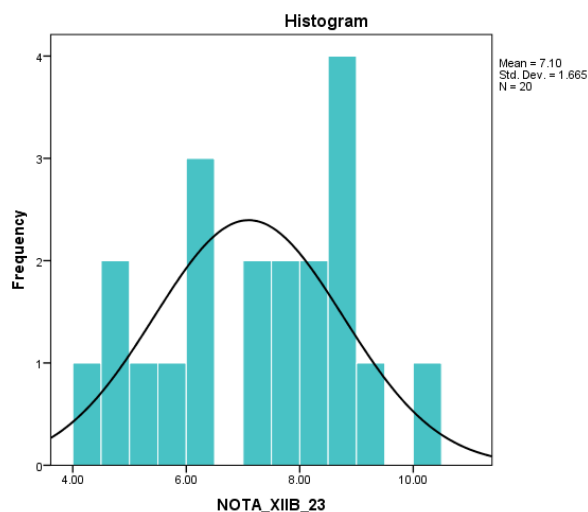


Fig. A7.4. Reprezentare grafică a distribuției notelor (a XII-a EC)
a). Histografe;

Tabelul A7.4. Descriptives, Tests of Normality (a XII-a EC)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NOTA_XIIB_23	Mean		7.1000	.37231
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.3207	
		Upper Bound	7.8793	
	5% Trimmed Mean		7.0972	
	Median		7.3750	
	Variance		2.772	
	Std. Deviation		1.66504	
	Minimum		4.25	
	Maximum		10.00	
	Range		5.75	
	Interquartile Range		2.81	
	Skewness		-.176	.512
	Kurtosis		-.997	.992

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NOTA_XIIB_23	.106	20	.200 [*]	.959	20	.522

Anexa 8. Posttest, clasa a IX-a

TEST SUMATIV

Clasa a IX - a

V. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect:

- Care dintre următoarele sunt etichete singulare?
a) b b) img c) ol d) p
- Precizați atributele ce pot apărea în eticheta :
a) type=A b) bullet-type c) type=square d) start=100
- Care este secvența folosită pentru a crea o pagină web cu fundalul roșu?
a) <basefont color=red> b) <body bgcolor=red>
c) <html bgcolor=red> d) <body background color=red>
- Alegeți atributele care pot apărea în eticheta img:
a) align=right b) type=A
c) src=nume_imagine.extensie d) width=300

VI. Citiți cu atenție enunțurile următoare și completați a treia coloană a tabelului de mai jos cu litera **A**, dacă enunțul este **adevărat** și cu litera **F**, dacă este **fals**:

Nr. crt.	Enunț	A/F
1.	Pentru introducerea într-o pagină web a unui link către un site se utilizează secvența: <code>text</code>	
2.	HTML reprezintă acronimul pentru: Hyperlinking Text Management Language	
3.	<code><!doctype html></code> transmite browserului că pagina este o pagină HTML5.	
4.	Codul sursă al unei pagini web poate fi vizualizat cu combinația de taste CTRL+U	

VII. Completează codul, folosind etichetele potrivite dintre paranteze (`cellspacing`, `<th>`, `<td>`, `<table>`, `<tr>`, `border`,) astfel încât, introdus într-o pagină web, să obținem tabelul din imaginea alăturată:

```

...
< _____ =1 _____ =0>
< ____>< ____>Elev</ ____>< ____>Nota</ ____></ ____>
< ____>< ____>Ionel</ ____>< ____>10</ ____></ ____>
< ____>< ____>Gigel< ____>< ____>9< ____>< ____>
</ ____>

```

Elev	Nota
Ionel	10
Gigel	9

VIII. Scrieți codul unei pagini web cu numele "Liste imbricate" care să conțină lista din imagine:

Listă cumpărături:

1. Mere
2. Portocale
3. Struguri
 - o Albi
 - o Negri
4. Kiwi

Timp de lucru: 30 min.

Barem de notare:

I.	II.	III.	IV.	Oficiu	Total
$0,5 \times 4$ p	$0,5 \times 4$ p	2 p	3 p	1 p	10

Rezolvare:

I. 1). b; 2). a, d; 3). b; 4). a, c, d.

II. 1. A; 2. F; 3. A; 4. A.

III.

```
...
<table border=1 cellspacing=0>
<tr><th>Elev</th><th>Nota</th></tr>
<tr><td>Ionel</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Gigel</td><td>9</td></tr>
</table>
```

...

IV.

```
<html>
<head>
  <meta charset=utf-8>
  <title>Listă imbricată</title>
</head>
<body>
<h2>Listă cumpărături:</h2>
  <ol>
    <li>Mere</li>
    <li>Portocale</li>
    <li>Struguri
      <ul type=circle>
        <li>Albi</li>
        <li>Negri</li>
      </ul>
    </li>
    <li>Kiwi</li>
  </ol>
</body>
</html>
```


Barem de notare:

I.	II.	III.	IV.	Oficiu	Total
0,5 × 4 p	0,5 × 4 p	2 p	3 p	1 p	10

Rezolvare:

I. 1. a), b); 2. c); 3. b); 4. a), c), d).

II. 1. A; 2. F; 3. A; 4. A.

III.

```

...<h2>Feedback</h2>
<form action=procesare_feedback.php method=post>
<label for=nume>Nume:</label>
<input type=text id=nume name=nume required><br><br>
<label for=email>Email:</label>
<input type=email id=email name=email required><br><br>
<label for=mesaj>Mesaj:</label><br>
<textarea id=mesaj name=mesaj rows=4 cols=50
required></textarea><br><br>
<input type=submit value=Trimite Feedback>
</form>...

```

IV.

```

<!DOCTYPE html>
<head>
  <title>Operele lui Mihail Sadoveanu</title>
</head>
<body>
<h1><u><i>Operele lui Mihail Sadoveanu</i></u></h1>
  <table border=1 cellspacing=0>
    <tr><th>Titlu</th><th>An publicare</th></tr>
    <tr><td>Neamul Șoimăreștilor</td><td>1915</td></tr>
    <tr><td>Hanu-Ancuței</td><td>1928</td></tr>
    <tr><td>Baltagul</td><td>1930</td></tr>
  </table>
</body>
</html>

```

Anexa 10. Rezultate test final, an școlar: 2022-2023

**Tabelul A10.1. Rezultate test final,
clasa a IX - a (EE)**

Cod elev	Nota
ELEV_EE4	10,00
ELEV_EE11	9,50
ELEV_EE15	9,50
ELEV_EE1	9,25
ELEV_EE5	9,25
ELEV_EE6	9,25
ELEV_EE19	9,25
ELEV_EE3	9,00
ELEV_EE8	9,00
ELEV_EE13	9,00
ELEV_EE7	8,25
ELEV_EE16	8,25
ELEV_EE9	8,00
ELEV_EE10	8,00
ELEV_EE2	7,50
ELEV_EE12	7,50
ELEV_EE14	7,50
ELEV_EE17	7,00
ELEV_EE20	7,00
ELEV_EE21	7,00
ELEV_EE18	5,75
Media	8,32

**Tabelul A10.2. Rezultate test final,
clasa a IX - a (EC)**

Cod elev	Nota
ELEV_EC1	9,50
ELEV_EC10	9,00
ELEV_EC12	9,00
ELEV_EC19	9,00
ELEV_EC5	8,50
ELEV_EC4	8,00
ELEV_EC6	8,00
ELEV_EC8	8,00
ELEV_EC9	8,00
ELEV_EC11	8,00
ELEV_EC16	8,00
ELEV_EC18	8,00
ELEV_EC2	7,50
ELEV_EC3	7,50
ELEV_EC7	7,00
ELEV_EC13	7,00
ELEV_EC14	7,00
ELEV_EC17	7,00
ELEV_EC22	6,50
ELEV_EC15	6,00
ELEV_EC20	6,00
ELEV_EC21	5,00
Media	7,61

**Tabelul A10.3. Rezultate test final,
clasa a XII - a (EE)**

Cod elev	Nota
ELEV_EE1	10.00
ELEV_EE2	9.50
ELEV_EE3	9.50
ELEV_EE4	9.00
ELEV_EE5	9.00
ELEV_EE8	9.00
ELEV_EE6	8.50
ELEV_EE7	8.50
ELEV_EE9	8.50
ELEV_EE12	8.50
ELEV_EE10	8.00
ELEV_EE11	8.00
ELEV_EE13	8.00
ELEV_EE14	8.00
ELEV_EE15	7.50
ELEV_EE16	7.50
ELEV_EE17	7.00
ELEV_EE19	6.50
ELEV_EE18	5.00
Media	8,18

**Tabelul A10.4. Rezultate test final,
clasa a XII - a (EC)**

Cod elev	Nota
ELEV_EC1	10.00
ELEV_EC3	9.50
ELEV_EC2	9.00
ELEV_EC5	9.00
ELEV_EC4	8.50
ELEV_EC6	8.50
ELEV_EC7	8.50
ELEV_EC8	8.50
ELEV_EC9	8.00
ELEV_EC11	8.00
ELEV_EC10	7.50
ELEV_EC12	7.50
ELEV_EC14	7.50
ELEV_EC15	7.50
ELEV_EC13	6.50
ELEV_EC16	6.50
ELEV_EC17	6.50
ELEV_EC18	6.50
ELEV_EC19	6.50
ELEV_EC20	6.50
ELEV_EC21	6.00
ELEV_EC22	6.00
ELEV_EC23	5.00
ELEV_EC24	5.00
ELEV_EC25	5.00
Media	7,34

Anexa 11. Rezultate test final, an școlar: 2023-2024

**Tabelul A11.1. Rezultate test final,
clasa a IX - a (EE)**

Cod elev	Nota
ELEV_EE1	10,00
ELEV_EE7	10,00
ELEV_EE10	10,00
ELEV_EE9	9,50
ELEV_EE12	9,50
ELEV_EE3	9,00
ELEV_EE4	9,00
ELEV_EE8	9,00
ELEV_EE17	9,00
ELEV_EE21	9,00
ELEV_EE2	8,50
ELEV_EE11	8,50
ELEV_EE20	8,50
ELEV_EE13	8,25
ELEV_EE5	8,00
ELEV_EE6	8,00
ELEV_EE15	8,00
ELEV_EE16	8,00
ELEV_EE18	8,00
ELEV_EE22	7,50
ELEV_EE14	7,00
ELEV_EE19	7,00
ELEV_EE23	7,00
ELEV_EE25	6,50
ELEV_EE24	6,00
Media	8,35

**Tabelul A11.2. Rezultate test final,
clasa a IX - a (EC)**

Cod elev	Nota
ELEV_EC5	10,00
ELEV_EC14	9,50
ELEV_EC11	9,00
ELEV_EC1	8,50
ELEV_EC6	8,50
ELEV_EC2	8,00
ELEV_EC3	8,00
ELEV_EC7	8,00
ELEV_EC8	8,00
ELEV_EC4	7,50
ELEV_EC13	7,00
ELEV_EC9	6,00
ELEV_EC10	6,00
ELEV_EC15	6,00
ELEV_EC16	6,00
ELEV_EC17	6,00
ELEV_EC12	5,00
Media	7,47

**Tabelul A11.3. Rezultate test final,
clasa a XII - a (EE)**

Cod elev	Nota
ELEV_EE2	10,00
ELEV_EE3	10,00
ELEV_EE5	9,50
ELEV_EE7	9,50
ELEV_EE17	9,50
ELEV_EE4	9,00
ELEV_EE9	9,00
ELEV_EE1	8,00
ELEV_EE6	8,00
ELEV_EE10	8,00
ELEV_EE14	8,00
ELEV_EE8	7,50
ELEV_EE11	7,00
ELEV_EE12	7,00
ELEV_EE13	7,00
ELEV_EE15	7,00
ELEV_EE18	7,00
ELEV_EE16	6,00
Media	8,17

**Tabelul A11.4. Rezultate test final,
clasa a XII – a (EC)**

Cod elev	Nota
ELEV_EC1	9,50
ELEV_EC2	9,00
ELEV_EC9	9,00
ELEV_EC15	9,00
ELEV_EC5	8,00
ELEV_EC10	8,00
ELEV_EC11	8,00
ELEV_EC19	8,00
ELEV_EC12	7,50
ELEV_EC13	7,50
ELEV_EC3	7,00
ELEV_EC6	7,00
ELEV_EC8	7,00
ELEV_EC4	6,50
ELEV_EC14	6,50
ELEV_EC16	6,00
ELEV_EC7	5,00
ELEV_EC17	5,00
ELEV_EC18	5,00
ELEV_EC20	5,00
Media	7,18

Anexa 12. Legea normală centrată și redusă (probabilități bilaterale)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	1.00000	0.99202	0.98404	0.97607	0.96809	0.96012	0.95216	0.94419	0.93624	0.92829
0.1	0.92034	0.91241	0.90448	0.89657	0.88866	0.88076	0.87288	0.86501	0.85715	0.84931
0.2	0.84148	0.83367	0.82587	0.81809	0.81033	0.80259	0.79486	0.78716	0.77948	0.77182
0.3	0.76418	0.75656	0.74897	0.74140	0.73386	0.72634	0.71885	0.71138	0.70395	0.69654
0.4	0.68916	0.68181	0.67449	0.66720	0.65994	0.65271	0.64552	0.63836	0.63123	0.62413
0.5	0.61708	0.61005	0.60306	0.59611	0.58920	0.58232	0.57548	0.56868	0.56191	0.55519
0.6	0.54851	0.54186	0.53526	0.52869	0.52217	0.51569	0.50925	0.50286	0.49650	0.49019
0.7	0.48393	0.47770	0.47152	0.46539	0.45930	0.45325	0.44725	0.44130	0.43539	0.42953
0.8	0.42371	0.41794	0.41222	0.40654	0.40091	0.39532	0.38979	0.38430	0.37886	0.37347
0.9	0.36812	0.36282	0.35757	0.35237	0.34722	0.34211	0.33706	0.33205	0.32709	0.32217
1.0	0.31731	0.31250	0.30773	0.30301	0.29834	0.29372	0.28914	0.28462	0.28014	0.27571
1.1	0.27133	0.26700	0.26271	0.25848	0.25429	0.25024	0.24605	0.24200	0.23800	0.23405
1.2	0.23014	0.22628	0.22247	0.21870	0.21498	0.21130	0.20767	0.20408	0.20055	0.18705
1.3	0.19360	0.19020	0.18684	0.18352	0.18025	0.17702	0.17383	0.17069	0.16559	0.16453
1.4	0.16151	0.15854	0.15561	0.15272	0.14987	0.14706	0.14429	0.14156	0.13887	0.13622
1.5	0.13361	0.13104	0.12851	0.12602	0.12356	0.12114	0.11876	0.11642	0.11411	0.11183
1.6	0.10960	0.10740	0.10523	0.10310	0.10101	0.09894	0.09691	0.09492	0.09296	0.09103
1.7	0.08913	0.08727	0.08543	0.08363	0.08186	0.08012	0.07841	0.07673	0.07508	0.07345
1.8	0.07186	0.07030	0.06876	0.06725	0.06577	0.06431	0.06289	0.06148	0.06011	0.05876
1.9	0.05743	0.05613	0.05486	0.05361	0.05238	0.05118	0.05000	0.04884	0.04770	0.04659

	UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU
CERTIFICAT	
se acordă doamnei / domnului	
<i>Ifrim Constantin-Cătălin</i>	
pentru participare la Conferința Științifică Anuală a Doctoranzilor “CERCETARE, INOVARE, DEZVOLTARE”, tema comunicării “Utilizarea SPSS în cercetarea pedagogică”	
Nr. 240519621	 Rector: dr., conf. univ., Alexandra BARBĂNEAGRĂ

Anexa 14. Certificat de participare la seminarul metodologic „Valorificarea și crearea manualelor digitale interactive în procesul educațional”, 27 decembrie 2023

 UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT ION CREANGĂ DIN CHIȘINĂU	 Erasmus+
CERTIFICAT	
se acordă Domnului / Doamnei	
Ifrim Constantin - Cătălin	
pentru participare la seminarul metodologic „ Valorificarea și crearea manualelor digitale interactive în procesul educațional ”, organizat în cadrul proiectului internațional ENSURING QUALITY TEACHING AND LEARNING IN A DIGITAL AGE: DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF E-TEXTBOOKS, “EuDigBook”, ERASMUS-JMO-2023-HEI-TCH-RSCH, nr. de referință: 101126852 – DLV-101126852	
27 decembrie 2023 (6 ore)	
Formatori: Balmuş Nicolae, dr., conf. univ., Chiriac Tatiana, dr., conf. univ., Bulat - Guzun Ana, dr., Sîrghi Olesea, drd., Efros Victoria, cert. șt.	 Tatiana CHIRIAC dr., conf. univ., Director de proiect
	 Alexandra BARBĂNEAGRĂ dr., conf. univ., Rectorul UPS „Ion Creangă”

Nr. 240114564
Ordin nr. 72-CN din 29.12.2023

Anexa 15. Certificat de participare la Conferința științifică internațională „Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de dezvoltare, 3-4 noiembrie 2023.

 UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT ION CREANGĂ DIN CHIȘINĂU	CERTIFICAT se acordă Doamnei/Domnului IFRIM Constantin-Cătălin pentru prezentarea comunicării <i>„Integrarea manualului digital în procesul de învățământ”,</i> la conferința științifică internațională <i>„Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de dezvoltare”,</i> Ediția I-a Organizatori: Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic Laboratorul Cercetări și Inovații Pedagogice Școala Doctorală „Științe ale Educației” 3-4 noiembrie, 2023 3 credite	 Prof. conf. univ., Cătălin IFRIM CPS „Ion Creangă”
---	--	---

Nr. 240115272

Ordin nr. 5-CI din 06.02.2024

Anexa 16. Certificat de participare la Seminarul Științific Internațional „Provocări actuale privind formarea profesională a cadrelor didactice din învățământul preuniversitar pentru elaborarea și implementarea inovațiilor pedagogice”, 2-3 decembrie 2022

	Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
Institutul Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic	
Secția Cercetări și Inovații Pedagogice	
CERTIFICAT	
se acordă dnei/dlui	
<u>IFRIM CONSTANTIN-CĂTĂLIN</u>	
pentru participare la SEMINARUL ȘTIINȚIFIC INTERNAȚIONAL	
„Provocări actuale privind formarea profesională a cadrelor didactice din învățământul preuniversitar pentru elaborarea și implementarea inovațiilor pedagogice”, 2-3 decembrie, 2022	
1 credit	
Nr. HE:TVP_2022_931	
 Alexandra BARBĂNEAGRĂ RECTOR	  Eduard COROPCEANU , Director Institutul Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic
	 Maia BOROȘAN , Șefa Secției Cercetări și Inovații Pedagogice

 **ACADEMIA „EDUCAȚIE FĂRĂ FRONTIERE”**
CERTIFICAT

Nr. LAEF659 din 25.11.2022

eliberat

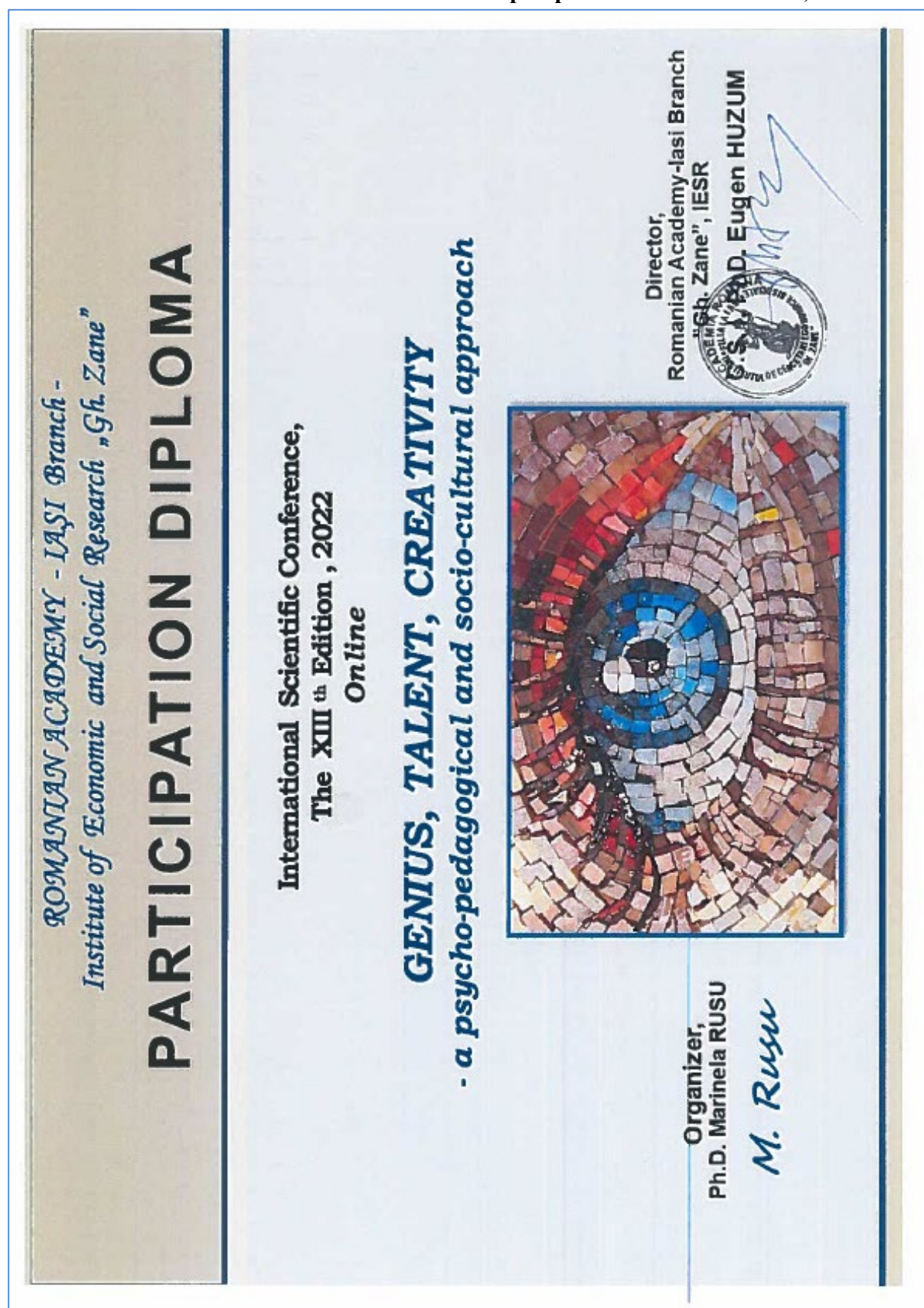
Doamnei / Domnului
IFRIM CONSTANTIN-CĂTĂLIN

autentifică participarea la seminarul internațional de lansare a
ACADEMIEI „EDUCAȚIE FĂRĂ FRONTIERE” (10 ore)
Chișinău, 24 noiembrie 2022



 Președinta AEF
Victoria STRATAN

Anexa 18. Diplomă de participare la conferința științifică internațională „Geniu, talent, creativitate: o perspectivă socio-culturală”, 1 mai 2022.



Anexa 19. Certificat de participare la Conferința științifică internațională „Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții”, august 2022.

UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL

UNIVERSITATEA DE STAT „BOGDAN PETRICEICU HAȘDEU” DIN CAHUL

INSTITUTUL DE ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI

ȘCOALA DOCTORALĂ „ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI”

90 ANI

Conferința științifică internațională

ADAPTAREA SISTEMULUI EDUCAȚIONAL LA NOILE ABORDĂRI

DIN SOCIETATEA CONTEMPORANĂ: PROVOCĂRI ȘI SOLUȚII

C E R T I F I C A T nr. CȘDCS3-4

Se acordă dlui IFRIM Constantin-Cătălin

pentru prezentarea comunicării METODE DE RESTRICȚIONARE

A SITE-URILOR WEB

6 credite ECTS

Chișinău, 18-19 august 2022

Edna COROPCEANU
prof. univ., dr., Rectoare al UST

Viorica ANDRIȚCHI, prof. univ., dr. hab.,
Director al Școlii Doctorale



A.O. INOVAȚIE ÎN EDUCAȚIE DE PERFORMANȚĂ

AO IEP -373

CERTIFICAT

se atestă că

IFRIM CONSTANTIN

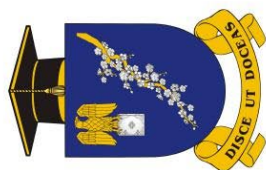
a participat în perioada 15-21 Iulie 2022 la cursul

STEAM - inovație în educația viitorului,

se certifică cu 5 credite



Președinte AO IEP
Coropceanu Eduard



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

CERTIFICAT

Nr.CSD-21-027

se acordă Domnului/Doamnei

IFRIM CONSTANTIN-CĂTĂLIN

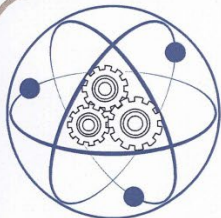
pentru participare la Conferința Științifică Anuală a Doctoranzilor
„Probleme Actuale ale Științelor Umanistice”, titlul comunicării:

**ANALIZA COMPARATĂ A MANUALELOR DIGITALE DE INFORMATICĂ ȘI
TIC (CLASELE GIMNAZIALE)**

18 mai 2021



Rector UPSC „Ion Creangă”
Alexandra Barbăneagră

		
International Salon of Invention and Innovative Entrepreneurship		
GOLD MEDAL		
<i>is awarded to Mrs/Mr</i>		
IFRIM Constantin-Cătălin, BALMUȘ Nicolae, CHIRIAC Tatiana		
Institution: „Ion Creangă” State Pedagogical University of Chișinău		
for participation in the International Salon of Invention and Innovative Entrepreneurship with the Inventions:		
E-HTML: INTERACTIVE DIGITAL TEXTBOOK FOR THE STUDY OF HTML LANGUAGE		
		
Rector	President of ISIIE	
BARBĂNEAGRĂ Alexandra	COROPCEANU Eduard	June 6-7, 2025, Chișinău

Anexa 23. Adeverință (AGEPI) privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe („e-HTML: Auxiliar digital interactiv pentru studierea limbajului HTML”)

REPUBLICA MOLDOVA
Agenția de Stat pentru
Proprietatea Intelectuală

ADEVERINȚĂ
privind înscrierea obiectelor
dreptului de autor și ale drepturilor conexe

SERIA PC Nr. 8190
DIN 20.05.2025

eliberată în temeiul Legii nr. 230/2022, privind dreptul de autor
și drepturile conexe, prin care se confirmă înscrierea obiectului de pe verso
în Registrul de Stat al obiectelor protejate de dreptul de autor și drepturile conexe

Director general
CHIȘINĂU

AGENȚIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALĂ
REPUBLICA MOLDOVA

Seria: PC (program pentru calculator)
Numărul de înscriere: 8190
Data înscrierii: 29.04.2025
Numărul cererii: 2994
Denumirea obiectului: „e-HTML: Auxiliar digital interactiv pentru studierea limbajului HTML”

Autori:
Ifrim Constantin-Cătălin CNP: 1740301272648 (România)
Balmuş Nicolae IDNP: 0980107015519
Chiriac Tatiana IDNP: 0993006330182
Titularii drepturilor patrimoniale:
Ifrim Constantin-Cătălin CNP: 1740301272648 (România)
Balmuş Nicolae IDNP: 0980107015519
Chiriac Tatiana IDNP: 0993006330182

L.S. Sefă Direcție Drept de Autor

AGENȚIA DE STAT
PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALĂ
A REPUBLICII MOLDOVA
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Anexa 24. Confirmare privind realizarea experimentului pedagogic



LICEUL TEHNOLOGIC "SFÂNTUL IOAN DE LA SALLE" - PILDEȘTI
Str. Fraternității, 12 – 617136 - Pildești, Com. Cordon, Jud. Neamț
Tel.Fax: 0040233748537 / E-mail: scoalapildesti@lasalle.ro, http:// www.lasalle.ro

Nr. 1369/31.07.2025

ADEVERINȚĂ

Prin prezenta, se adeverește că domnul profesor IFRIM CONSTANTIN-CĂTĂLIN, a efectuat în perioada 2022-2024 experimentul pedagogic pentru teza de doctorat cu tema „*Formarea competențelor digitale în crearea paginilor web prin integrarea manualelor digitale interactive în învățământul liceal*” la Liceul Tehnologic „Sfântul Ioan de La Salle” Pildești.

Adeverința se eliberează pentru a-i servi la dosarul personal.

Director,
Prof. ISTOC CRISTINA



DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, Ifrim Constantin-Cătălin, declar pe propria răspundere că materialele prezentate în teza de doctor sunt rezultatul propriilor cercetări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

IFRIM Constantin-Cătălin

Semnătura: _____

Data: _____

CURRICULUM VITAE



Curriculum vitae Europass



Informații personale

Nume / Prenume

IFRIM CONSTANTIN-CĂTĂLIN

Adresa

Str. Dobrogeanu Gherea, 6/2, 611017, Roman, România

Telefon

Mobil: 0729839700

Fax

-

E-mail

if_rim2000@yahoo.com

Cetățenia

Română

Data nașterii

1 Martie 1974

Sex

Masculin

Experiența profesională

Perioada

2008 – prezent, Liceul Tehnologic „Sfântul Ioan de La Salle” Pildești, jud. Neamț

2005 – 2007, Școala cu clasele I – VIII Pildești, jud. Neamț

2000 – 2004, Școala cu clasele I – VIII Pildești, jud. Neamț

1997 – 2000, Școala cu clasele I – VIII Adjudești, jud. Neamț

Funcția sau postul ocupat

Profesor

Principalele activități și
responsabilități

Educația elevilor

Numele și adresa
angajatorului

Liceul Tehnologic „Sfântul Ioan de La Salle” Pildești, Str. Fraternității, 12 - 617136 - Pildești, com. Cordun, jud. Neamț

Tipul activității sau sectorul
de activitate

Învățământ

Educație și formare

Perioada

2019 - 2024 - Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, studii doctorale în domeniul Pedagogie generală, specializarea Științe ale educației

2014 – Gradul didactic I (matematică)

2003 – 2005 Studii postuniversitare de specializare (Informatică)

2004 – Gradul didactic II (matematică)

1999 – Definitivat

1992 – 1997 Universitatea Bacău, Facultatea de Litere și Științe

Calificarea / diploma obținută

Informatică

Licențiat în matematică, fizică (grad didactic I – matematică)

Nivelul de clasificare a formei
de învățământ / formare

Studii postuniversitare de specializare (Informatică)

Studii universitare de licență

Participări la manifestări științifice naționale și internaționale	Perioada 2020 – 2024 <i>Conferința științifică anuală a doctoranzilor cu participare internațională “Cercetare, inovare, dezvoltare”, din 19 aprilie 2024, organizator: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.</i> <i>Conferința științifică internațională „Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de dezvoltare, 3-4 noiembrie 2023, Chișinău. Organizatori: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic, UPSC, Școala Doctorală „Științe ale Educației” a Parteneriatului UST, USCH, ISE</i> <i>Conferința Națională de Învățământ Virtual CNIV 2023, Ediția XXI, 26 – 27 octombrie 2023, București. Organizatori: Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Informatică – ICI București.</i> <i>Conferința Științifică Internațională „Problematica feministă în structura social-economică a lumii contemporane”, Ediția a XIV-a, 26 mai, 2023, Iași. Organizatori: Academia Română, Filiala Iași, Institutul de Cercetări Economice și Sociale „Gh. Zane”, Departamentul de Psihologie și Științele educației.</i> <i>Conferința științifică internațională „Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții”, Ed. 1, 18-19 august 2022, Chișinău. Organizator: Școala doctorală „Științe ale educației”, Chișinău.</i> <i>Conferința științifică internațională „Geniu, talent, creativitate: o perspectivă socio-culturală”, Ed. XIII, 1 mai 2022, Iași. România. Responsabili de ediție: Rusu M., Pașca E., Cosumov M.</i> <i>Conferința științifică internațională „Comunicarea Interpersonală: Interpretări psihologice și filosofice, 14 mai 2021, Iași. România, Organizatori: Institutul de Cercetări Economice și Sociale “Gheorghe Zane”, Iași.</i> <i>Conferința științifică cu participare internațională “Probleme actuale ale științelor umanistice: Analele științifice ale doctoranzilor și competitorilor”, Ed. 19, 1 ianuarie 2021, Chișinău. Organizatori: Ministerul Educației al Republicii Moldova, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău</i>
Lucrări științifice și științifico-metodice	IFRIM Constantin-Cătălin. Validarea eficienței utilizării softurilor educaționale la disciplina Tehnologia Informației și a Comunicațiilor. În: <i>Intellectus</i>. 2024, nr. 2, pp. 201-209. ISSN 1810-7079. ISSN-e 1810-7087 CZU : 004.9:37. DOI : 10.56329/1810-7087.24.2.19 https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/218669 IFRIM Constantin-Cătălin. O abordare experimentală asupra utilizării manualelor digitale în procesul educațional. În: <i>Acta et Commentationes (Științe ale Educației)</i>. 2024, nr. 2(36), pp. 172-181. ISSN 1857-0623, E-ISSN 2587-3636. CZU: 004.4(035):37.015:373. DOI: 10.36120/2587-3636.v36i2.172-181 https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/207380

IFRIM Constantin-Cătălin. Noi direcții în formarea continuă a cadrelor didactice: crearea și utilizarea manualelor digitale redactabile. În: *Univers Pedagogic*. 2024, nr. 2(82), pp. 44-49. ISSN 1811-5470. CZU: 37.091+004(075). DOI: 10.52387/1811-5470.2024.1.06

https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/210453

IFRIM Constantin-Cătălin. Mijloace moderne de învățământ: manualul digital. În: *Didactica Pro..., revistă de teorie și practică educațională*. 2023, nr. 2-3 (138-139), pp. 69-71. ISSN 1810-6455. CZU: 37.091:004. DOI: 10.5281/zenodo.7974425

https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/182416

IFRIM, Constantin-Cătălin. Utilizarea SPSS în cercetarea pedagogică. În: *Conferința Științifică Anuală a Doctoranzilor cu participare internațională "CERCETARE, INOVARE, DEZVOLTARE", din 19 aprilie 2024*, organizator: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Certificat Nr. 240519621

IFRIM, Constantin-Cătălin. Integrarea manualului digital în procesul de învățământ. În: *Cercetarea pedagogică: exigențe contemporane și perspective de dezvoltare, 3-4 noiembrie 2023, Chișinău*. Chișinău: CEP UPS „I. Creangă”, 2023, Ediția 1-a, pp. 241-245. ISBN 978-9975-46-867-1 (PDF).

IFRIM, Constantin-Cătălin. Transformarea învățământului prin tehnologie. În: *Conferința Națională de Învățământ Virtual CNIV 2023, Ediția XXI, 26 – 27 octombrie 2023, București*. organizatori: Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Informatică – ICI București, pp. 63-70. ISSN 1842-4708, ISSN-L 1842-4708.

IFRIM, Constantin-Cătălin. Instrumente software pentru elaborarea manualelor digitale. În: *Conferința Științifică Internațională „Problematica feministă în structura social-economică a lumii contemporane”, Ediția a XIV-a, 26 mai, 2023, Iași*. organizatori: Academia Română, Filiala Iași, Institutul de Cercetări Economice și Sociale „Gh. Zane”, Departamentul de Psihologie și Științele educației, pp.158-165. ISBN 978-630-328-001-1

IFRIM, Constantin-Cătălin. Metode de restricționare a site-urilor web. În: *Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții, Ed. 1, 18-19 august 2022, Chișinău*. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 283-287. ISBN 978-9975-76-417-9 (PDF).

https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/175985

IFRIM, Constantin-Cătălin. Utilizarea softurilor educaționale în evaluarea elevilor. În: *Geniu, talent, creativitate: o perspectivă socio-culturală, Ed. XIII, 1 mai 2022, Iași*. Iași, România: 2022, Volumul II, pp. 136-141. ISBN 978-606-685-906-6.

https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/164871

IFRIM, Constantin-Cătălin. Comunicarea interpersonală - Element fundamental al existenței umane. În: *Conferința științifică internațională „Comunicarea Interpersonală: Interpretări psihologice și filosofice, 14 mai 2021, Iași. România, Iași:* Editura PERFORMANTICA, 2021, Ediția 12-a, Vol. 1, pp. 151-159. ISBN 978-606-685-793-2. https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/133206

IFRIM, Constantin-Cătălin. Analiza comparată a manualelor digitale de Informatică și TIC (clasele gimnaziale). În: *Probleme actuale ale științelor umanistice: Analele științifice ale doctoranzilor și competitorilor, Ed. 19, 1 ianuarie 2021, Chișinău.* Chișinău: CEP UPS „I. Creangă”, 2021, Vol.19, Partea 1, pp. 275-283. ISBN 978-9975-46-296-9. ISSN 1857-0267. https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/155843

Aptitudini și competențe personale

Limba maternă

Limbi străine/ Evaluare

Nivel european ()*

Limba engleză

Limba franceza

Limba română

Înțelegere				Vorbire				Scriere	
Abilitati de ascultare		Abilitati de citire		Participare la conversație		Discurs oral		Exprimare scrisă	
B1	Utilizator independent	B2	Utilizator independent	B2	Utilizator independent	B1	Utilizator independent	B2	Utilizator independent
B1	Utilizator independent	B1	Utilizator independent	B1	Utilizator independent	A2	Utilizator elementar	B1	Utilizator independent