

UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT

„ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU

Cu titlu de manuscris

CZU:37.025:57+004(043.2)

PLACINTA DANIELA

**VALORIFICAREA INSTRUMENTELOR TIC LA
DISCIPLINA BIOLOGIE ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII
MOTIVAȚIEI PENTRU ÎNVĂȚARE A LICEENILOR**

**532.02. Didactica școlară pe trepte și discipline de
învățământ (BIOLOGIE)**

Rezumatul tezei de doctor în științe ale educației

Chișinău, 2025

Teza a fost elaborată în cadrul Școlii Doctorale „Științe ale Educației”,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Conducători științifici:

COROPCEANU Eduard, doctor, profesor universitar

GRATI Vasile, doctor habilitat, profesor universitar

Componenta Comisiei de Susținere Publică (CSP):

BOCANCEA Viorel doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, *președinte*

COZARI Tudor m.c. AȘM, doctor habilitat, profesor universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, *referent*

CHIRIAC Liubomir doctor habilitat, profesor universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, *referent*

ȚIȚCHIEV Inga doctor, conferențiar universitar, Institutul de Matematică și Informatică al USM, *referent*

NEGARĂ Corina doctor, conferențiar universitar, Universitatea de Stat „Alecru Russo” din Bălți, *referent*

GLOBA Angela doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, *referent*

PAVEL Maria doctor, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, *referent*

Susținerea publică a tezei va avea loc la data de 16.04.2025, ora 14:00, în Sala Senatului a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, sala Senatului, bl. 2, str. Ion Creangă 1, MD 2069.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate pe pagina web a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău (www.upsc.md) și pe pagina web a ANACEC (www.cnaa.md). Rezumatul a fost expediat la data de 13.03.2025

Președintele CSP,

doctor, conferențiar universitar _____ BOCANCEA Viorel

Conducători științifici:

doctor, profesor universitar _____ COROPCEANU Eduard

doctor habilitat, profesor universitar _____ GRATI Vasile

Autor _____ PLACINTA Daniela

© Placinta Daniela, 2025

CUPRINS

Reperete conceptuale ale cercetării	4
Conținutul tezei	7
Concluzii generale și recomandări	24
Bibliografie	28
Lista publicațiilor autorului la tema tezei	30
Adnotare	32
Аннотация	33
Annotation	34
Foaia privind datele de tipar	35

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Disciplina Biologie, în raport cu instrumentele TIC, creează perspective avantajoase pentru un proces de învățare interactiv, în contextul gradului de complexitate și diversitate a conținuturilor tematice. Dificultatea în motivația elevilor liceeni este un factor dominant, deoarece motivația selectivă influențează reușita școlară și rezultatele învățării.

Actualitatea și importanța temei de cercetare este binevenită în formarea viitorilor specialiști la programele de studiu duble: Biologie și chimie, Chimie și biologie, Geografie și biologie, a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.

Pe plan internațional, această temă se analizează separat, din perspectiva mai multor aspecte. UNESCO propune programul *Information and communication technology in education: a curriculum for schools and programme of teacher development*, care susține strategiile de implementare a instrumentelor TIC [19].

Comisia Europeană publică lucrarea autorului Christine Redecker European Framework for the Digital Competence of Educators DigCompEdu (Cadrul european pentru competența digitală a educatorilor: DigCompEdu), în care sunt propuse modalități de dezvoltare și valorificare a competenței digitale a cadrelor didactice [7]. Totodată, în anul 2022, este aprobată o nouă versiune Strategii Europene pentru Competențe Digitale (DIGCOMP), autori Vuorikari Riina, Kluzer Stefano, Punie Yves, care propune cadru de referință pentru competențele digitale (DigComp 22) [35]. Recomandarea Consiliului Uniunii Europene, prevede un șir de strategii sau abordări strategice pentru aplicarea instrumentelor TIC în educație prin competențe digitale dezvoltate [6].

În Strategia de dezvoltare „Educația 2030”, Guvernul Republicii Moldova propune soluții de dezvoltare a educației în contextul digitalizării globale [31]. Cadrul de competență digitală al cadrelor didactice din educație, Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova include profilurile de competență digitală ale cadrului didactic

[3].

Învățarea cu ajutorul TIC a fost studiată de o serie de cercetători, printre care: Marc Prensky, Digital Natives, Digital Immigrants [27], Yasmin B. Kafai, Mitchel Resnick [18], Karen Cator [4], Michael Fullan [13] etc.

Dintre cercetătorii din Republica Moldova: Anatol Gremalschi [15], Valeriu Cabac [2], Andrei Braicov și Sergiu Corlat [9], L. Chiriac, A. Globa [5] etc., au adus contribuții semnificative cu privire la aplicarea instrumentelor TIC în sistemul educațional.

Selectiv, cercetări cu privire la integrarea instrumentelor TIC în procesul didactic la biologie este descrisă de către Yassanne Garraway-Lashley [14], Gertrude Kanayo Ezekoka [12], Ricardo Trumper [32].

Motivația pentru învățare este studiată de o serie de cercetători așa cum ar fi Rolland Viau [33], Victor H. Vroom [34], Abraham Maslow [20], David MacClelland [122] și John William Atkinson [1], Johnson D. W. și echipa de autori [17], Estela Straicov [30].

Aplicarea instrumentelor TIC în procesul educațional la Biologie este analizată în bunele practici ale autorilor Iurie Cristea [10], Diana Coșcodan și Lora Moșanu-Șupac [8] etc.

Autorul determină următoarele contradicții: 1. Ritmul de dezvoltare a tehnologiilor informaționale și de comunicație este mult mai rapid comparativ cu dezvoltarea reperelor metodologice de integrare a lor în demersul didactic, inclusiv la disciplina Biologia; 2. Nivelul de motivație pentru învățare al liceenilor vis-à-vis de formarea competențelor specifice la disciplina Biologia; 3. Complexitatea cerințelor de aplicare a TIC în procesul educațional în raport cu competențele și abilitățile profesionale ale cadrelor didactice.

În contextul contradicțiilor indicate a fost formulată **problema de cercetare**: stabilirea reperelor științifice și metodologice de aplicare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul didactic cu impact pozitiv asupra valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni și axate pe eficientizarea procesului de studiere a disciplinei Biologia.

Scopul lucrării: elaborarea bazei teoretice și metodologice de implementare și valorificare a instrumentelor TIC la disciplina Biologie pentru a spori motivația învățării elevilor liceeni.

Obiectivele cercetării: 1. Analiza reperelor teoretice privind motivația pentru învățare a liceenilor facilitată de instrumentele TIC; 2. Elaborarea Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie; 3. Argumentarea metodologiei de implementarea a modelului pedagogic elaborat în cadrul procesului didactic la disciplina școlară Biologia; 4. Validarea experimentală a Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a elevilor liceeni la disciplina Biologie; 5. Lărgirea spectrului de resurse instructiv-metodice în domeniul Științe ale naturii (în special, disciplina școlară Biologia) axate pe implementarea TIC în procesul didactic.

Ipoteza generală

Metodologia valorificării instrumentelor TIC va stimula motivația pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie dacă: 1. Vor fi stabilite reperele conceptuale, vor fi respectate condițiile psihopedagogice generale și specifice de învățare la disciplina Biologie; 2. Instrumentele hardware și software cercetate vor fi aplicate sistematic în procesul didactic la disciplina Biologie; 3. Stagiile de formare continuă pentru cadrele didactice vor fi în concordanță cu metodologiile ce țin de valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie; 4. Va fi elucidată interdependența dintre valorificarea metodologiei de integrare a instrumentelor TIC în procesul didactic și valorile motivației pentru învățare a elevilor liceenilor la disciplina Biologie. 5. Va fi creat Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie, care va contribui la satisfacerea nevoilor de cunoaștere a elevilor la disciplina Biologia.

În urma sintezei metodologiei de cercetare, necesare la obținerea rezultatelor cercetării, s-au selectat **metodele:** *teoretice, empirice, descriptive.*

Noutatea științifică constă în justificarea conjuncturii dintre instrumentele TIC valorificate în procesul educațional la Biologie și acțiunea acestora asupra motivației învățării elevilor liceeni în Republica Moldova. **Originalitatea cercetării** se bazează prin faptul că a fost elaborat *Modelul de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* și individualizarea acțiunilor de implementare a modelului pedagogic autentic prezentei cercetări.

Problema științifică importantă soluționată în cercetare rezidă în stabilirea reperelor științifice și metodologice de aplicare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul didactic cu rezultate benefice asupra motivației pentru învățare a elevilor liceeni, fapt ce a condus la elaborarea *Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* și a metodologiei de implementare a lui care a contribuit la soluționarea coerenței dintre valorificarea instrumentelor TIC și mărirea valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni la disciplina Biologie, cât și eficientizarea procesului didactic la această disciplină școlară.

Publicațiile la tema tezei de doctor prezintă un argument veridic asupra direcției de cercetare, care se regăsesc în **40 de publicații**.

CONȚINUTUL TEZEI

În capitolul 1, *Repere teoretice privind motivația pentru învățare a liceenilor facilitată de instrumentele TIC* sunt elucidate teoriile cercetătorilor asupra motivației pentru învățare, conform particularităților de vârstă a liceenilor, cu trimitere la nevoile motivației pentru învățare și condițiilor psihopedagogice care conturează profilul elevului licean motivat să învețe.

În baza cadrului teoretic au fost analizate unele valori ale motivației, precum conduita, autoafirmarea, nevoile, trebuințele, curiozitatea, beneficiile, preferințele, perseverența și voința elevilor.

Aceste dimensiuni au fost măsurate și corelate cu utilizarea unor instrumente TIC [11], în cadrul procesului de învățare a liceenilor.

Totodată, a fost realizat un studiu calitativ privind dezvoltarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale pentru educație (TICE), inclusiv a principalelor acte normative naționale și internaționale care au stat la baza digitalizării educației în Republica Moldova, modul de integrare și impactul acestora asupra procesului didactic la disciplina școlară Biologia. Astfel, ținând cont de dezvoltarea TIC în general, s-a evidențiat cinci etape principale, caracteristicile acestor etape, și respectiv, instrumentele TIC disponibile pentru fiecare etapă: 1) înainte de 1985 (Perioada pre-digitalizare); 2) 1985 - 2000 (Perioada de inițiere); 3) 2000 - 2010 (Perioada de conștientizare); 4) 2010 - 2019 (Perioada de tranziție și extindere a digitalizării); 5) 2019 - prezent (1. Perioada COVID-19 și accelerarea digitalizării; 2. Perioada post-pandemică și viitorul digitalizării educației).

Astfel, instrumentele TIC, aplicate ulterior în experimentul pedagogic, au inclus prezentările electronice, senzorii digitali, revista electronică și inteligența artificială.

Investigația teoretică asupra Tehnologiilor Informaționale și Comunicaționale a dedus unele concluzii conform cărora dacă strategiile de implementare ale instrumentelor digitale au loc în contextului unui proces didactic interactiv, personalizat și responsabil, pot aduce beneficii în dezvoltarea personalității elevilor de liceu.

Sinteza descrisă este redată în 6 subcapitole care detaliază reperele teoretice ale temei de cercetare.

Capitolul 2, *Modelul pedagogic pentru valorificarea instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor* cuprinde o parte a cercetării care se referă la valențele formative ale instrumentelor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie.

Analiza Curriculumului la Biologie (clasele X-XII) din perspectiva valorificării instrumentelor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare ilustrează diferențele procentuale pe clase și profiluri

de învățare la liceu ale activităților și produselor de învățare recomandate prin aplicarea instrumentelor TIC, Fig. 2.1. Astfel, cea mai mare parte procentuală o are clasa a XII-a, profil real – 17,39% din 100%, constituind și cea mai mică diferență dintre numărul total de activități și produse de învățare recomandate 82,61%. Apoi, urmează clasa a X-a, profil real și clasa a XII-a, profil umanist cu un raport egal la ambele clase – 11,76%. La clasa a X-a, profil umanist, activitățile și produsele de învățare recomandate cu integrarea instrumentelor TIC, reprezintă 6,66%.

În clasa a XI-a, profil umanist, instrumentele TIC se recomandă la 6,25% de activități și produse de învățare. Cel mai mic indice este la clasa a XI-a, profil real – 5%.

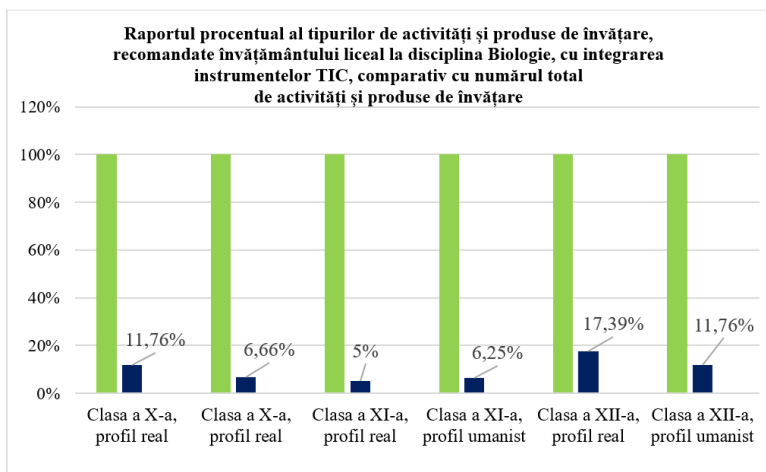


Fig. 2.1. Raportul procentual al tipurilor de activități și produse de învățare, recomandate învățământului liceal la disciplina Biologie, cu integrarea instrumentelor TIC vis-a-vis de numărul total de activități și produse de învățare

Analiza procentuală a utilizării instrumentelor TIC în predarea Biologiei evidențiază diferențe semnificative între clase și profiluri, ceea ce subliniază necesitatea unei abordări structurate pentru integrarea

eficiență a acestora în procesul didactic. În acest context, a fost elaborat *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*, Fig. 2.2.

Reperetele conceptuale prezintă una din componentele principale ale modelului pedagogic din Fig. 2.8 care se referă la Cadrul de referință al Curriculumului Național al Republicii Moldova „... unde sunt specificate fundamentele, metodologia și praxiologia politicilor curriculare pentru învățământul general” [16].

Curriculum la disciplina Biologie pentru clasele a X – XII-a, include un sistem de conținuturi orientate spre formarea competențelor necesare elevilor liceeni, promovând caracterul interdisciplinar și transdisciplinar al învățării. Conținuturile propuse în curriculum mențin ritmul motivațional al învățării liceenilor prin aplicarea diverselor resurse didactice, printre care se regăsesc și instrumentele TIC.

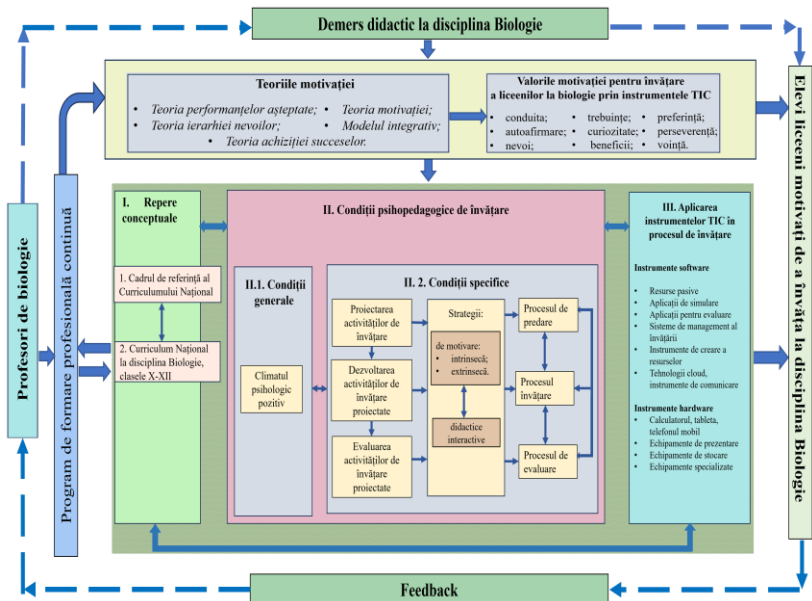


Fig. 2.2. Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie

Deci, rezultatele la învățătură a liceenilor se pot obține prin activități interactive de învățare, cu respectarea *condițiilor psihopedagogice* prielnice motivației intrinsece și extrinsece.

Eficiența integrării instrumentelor TIC depinde de *proiectarea activităților de învățare, dezvoltarea activităților proiectate și de evaluarea activităților de învățare proiectate*, în raport cu stilul de predare a profesorului, stilul de învățare al elevului și de contingentul de elevi la clasă.

Strategiile didactice prezintă o parte componentă a condițiilor psihopedagogice specifice de valorificare eficientă a instrumentelor TIC.

Instrumentele software și hardware se modifică permanent în raport cu evoluția instrumentelor TIC în era digitală. Pe plan mondial, companiile specializate în crearea produselor noi software și hardware implică după sine și sistemul educațional. Astfel, apare necesitatea de a completa resursele didactice TIC existente în spațiile de învățare, cu generații noi de instrumente software și hardware. Autoarea menționează acest gând, deoarece evoluția instrumentelor software și hardware va determina procesul de aplicare și adaptare a instrumentelor TIC, desprins din *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*.

Instrumentele TIC, valorificate în procesul educațional la disciplina Biologie, sunt analizate din perspectiva dezvoltării valorilor motivației pentru învățare a liceenilor, determinate din următoarele teorii ale motivației: *Teoria performanțelor așteptate, Teoria ierarhizării nevoilor, Modelul integrativ, Teoria achiziției succeselor*. Ca urmare, instrumentele TIC modelează următoarele valori ale motivației pentru învățare a elevilor liceeni la biologie: conduita, autoafirmare, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință.

Modelul pedagogic elaborat se deosebește de alte modele pedagogice axate pe integrarea TIC în procesul didactic prin: identificarea setului de valori ale motivației pentru învățare a liceenilor la Biologie cu instrumente TIC (conduita, autoafirmare, nevoi, trebuințe,

curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință); selectarea celor mai eficiente instrumente digitale, care contribuie la sporirea motivației de învățare (de exemplu, reviste online, senzori digitali, inteligența artificială etc.); centrarea resurselor digitale pe mărirea valorilor motivației de învățare la disciplina școlară Biologia prin prisma condițiilor psihopedagogice de învățare; integrarea conceptului Life Long Learning pentru formarea continuă a cadrelor didactice; metode didactice interactive din perspectiva integrării educației STEM; modelul propus facilitează orientarea întregului proces didactic spre îmbunătățirea experiențelor de învățare ale elevilor, transformându-se în actori activi ai procesul didactic.

Proprietățile esențiale ale modelului pedagogic elaborat sunt: polivalența, flexibilitatea în aplicare, continuitatea modelului, multifuncționalitatea și originalitatea.

Metodologia de implementare a modelului pedagogic creat depinde de competențele digitale ale cadrului didactic și al elevilor. Cadrului didactic îi revine un grad sporit de responsabilitate pentru a planifica, organiza, desfășurarea evaluării demersul didactic și a rezultatelor obținute în urma aplicării resurselor didactice TIC.

La disciplina Biologie autoarea a creat **revista electronică *Ritm ProBiologic***, care poate fi accesată, pe link-ul <https://sites.google.com/view/ritmprobiologic>.

Revista *Ritm ProBiologic* prezintă un website în care se regăsesc pagini cu fundal eterogen. Prin revista online *Ritm ProBiologic* se promovează caracterul atractiv și motivațional al științei, Biologia. Grupul de elevi coordonatori colaborează și elaborează diverse produse de învățare care sunt plasate pe paginile tematice ale revistei [28].



Fig. 2.3. Meniu pop-up ce conține link-uri către paginile tematice ale revistei online *Ritm ProBiologic*

Raportul din Fig. 2.4, realizat cu serviciul Google Analytics, arată că pe plan global, revista online *Ritm ProBiologic* are accesări de pe diferite continente: America de Nord, America de Sud, Europa, Asia, Australia, Africa. Acest indice prezintă un mijloc de a încuraja și motiva elevii de a continua activitatea revistei în mediul online, și prin urmare, îi motivează pentru învățarea continuă a Biologiei.

Astfel, țările care au cele mai multe accesări și numărul total de sesiuni sunt: pe primul loc – Republica Moldova cu 15,358 de sesiuni, în descreștere este urmată de: România (2058 sesiuni), Statele Unite ale Americii (132 sesiuni), Germania (67 sesiuni), Italia (57 sesiuni), Marea Britanie (41 sesiuni), Franța (32 sesiuni), Ucraina (30 sesiuni), Rusia (23 sesiuni), Spania (19 sesiuni), Israel (14 sesiuni), Irlanda (10 sesiuni), Olanda (7 sesiuni), Turcia (7 sesiuni), Belgia (6 sesiuni).

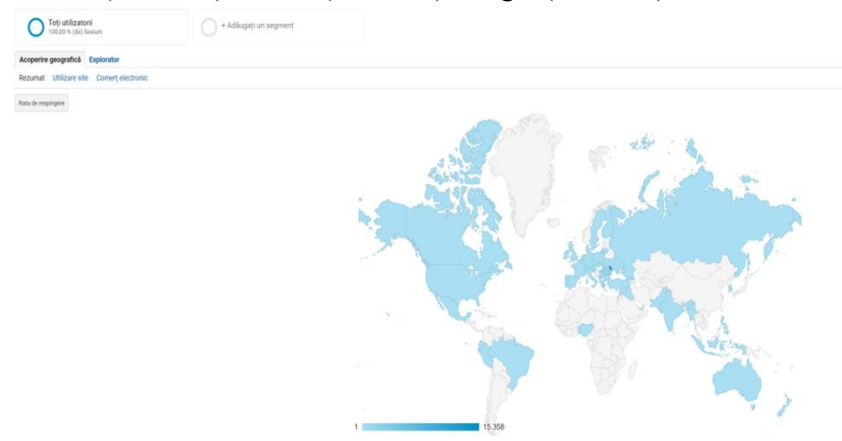


Fig. 2.4. Harta țărilor din care s-a accesat revista online *Ritm ProBiologic*

În revista online *Ritm ProBiologic* se regăsesc unele produse de învățare realizate de către liceeni prin aplicarea resurselor TIC, care sunt recomandate de curriculum la Biologie, ediția 2019. Ca rezultat, din 8 (100%) tipuri de produse de învățare recomandate de curriculum cu trimitere la aplicarea instrumentelor TIC pentru profilul real, clasa a X-a

– XII-a 5 (62,5 %) sunt regăsite pe paginile revistei online, iar pentru profilul umanist, din 5 (100%) – 3 (60%) sunt în revista online Ritm ProBiologic.

Laboratoare digitale, prezentări electronice, AI prezintă resurse TIC motivatoare pentru liceeni în studierea Biologiei.

În dependență de scopul cercetării, pentru înregistrarea datelor și formularea concluziilor necesare, instrumentele TIC pot contribui la explorarea realității, colectarea datelor, înregistrarea datelor și diseminarea rezultatelor [22]. De exemplu, se poate realiza un experiment la tema *Sistemul sanguin la om. Inima*, clasa a XI-a, cu aplicația *NeuLog* și senzorul de înregistrare a electrocardiografei NUL-218, unde se poate de măsurat impulsurile electrice ale inimii prin electrocardiogramă. Materialele experimentului digital sunt module și senzori: soft-ul *NeuLog*; modulul USB-200; senzor de înregistrare a electrocardiografei NUL-218 [26].

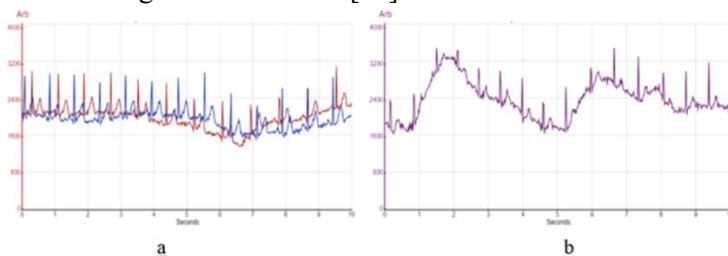


Fig. 2.5. Analiza comparativă a graficelor experimentului realizată cu soft-ul *NeuLog*: a – electrocardiograma unui bărbat în stare emoțională calmă și de stres; b – electrocardiograma unui bărbat înregistrată după 20 de genuflexiuni

Astfel, tindem să credem, că laboratorul digital (*NeuLog*) motivează elevii să învețe prin valorificarea setului vast de oportunități și instrumente pe care le pune la dispoziție. Rezultatele învățării elevilor se vor subordona competențelor specifice disciplinei Biologie [25].

Laboratoarele digitale la biologie, echipate cu instrumentele TIC, pot susține interesul elevilor față de disciplina biologie, dacă

profesorul identifică soluții de a combina mai multe metode didactice specifice disciplinei Biologie.

Prezentările electronice la biologie sunt instrumente eficiente pentru a comunica informații complexe și pentru a face subiectele științifice mai accesibile și interesante pentru elevi. În era digitală, utilizarea prezentărilor electronice în învățământul biologic devine tot mai relevantă și captivantă. Această modalitate de predare nu doar transformă experiența de învățare, dar și stimulează motivația elevilor de liceu în explorarea și înțelegerea particularităților specifice ale biologiei [7].

În vederea procesului de învățare la Biologie, diversitatea prezentărilor electronice a inclus PowerPoint [1], Prezi și Powtoon.



Fig. 2.6. Secvență din prezentarea Powtoon la tema Igiena, disfuncții și maladii ale sistemului nervos, clasa a XI-a

Ca urmare, prezentările electronice pot juca un rol semnificativ în motivarea elevilor liceeni la Biologie. Utilizarea instrumentelor TIC poate aduce numeroase avantaje în procesul de învățare și poate stimula interesul și angajamentul elevilor.

Inteligența artificială (AI) pătrunde tot mai activ în viața cotidiană creând premise clare pentru a fi aplicată în procesul educațional. Autoarea prezentei cercetări a adoptat tehnologiile AI pentru formularea sarcinilor de învățare la biologie.

La unitatea de conținut Bazele geneticii, tema *Legile mendeliene de transmitere a caracterelor ereditare (încrușișarea monohibridă și dihibridă)*, clasa a XII-a, profilul real și la profilul umanist, *Legile lui G.*

Mendel de transmitere a caracterelor ereditare (încrucișarea monohibridă), este propusă activitatea de învățare cu privire la rezolvarea problemelor de genetică. Atractivitatea acestei sarcini de învățare sporește motivația elevilor de a se implica în identificarea răspunsurilor creative și originale, prin interactivitatea oferită de inteligența artificială.

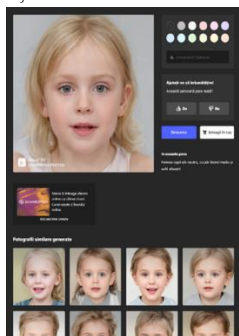


Fig. 2.7. Setarea caracterelor după genotipurile problemei de genetică în aplicația Generated photos

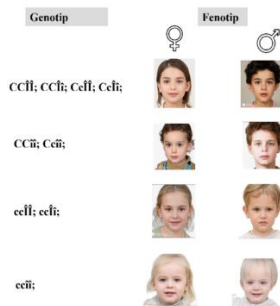


Fig. 2.8. Reprezentarea fenotipică a descendenților cercetați în problema de genetică cu Generated photos

Unul din elementele de **integrare a conceptului STEM în procesul didactic la Biologie** a reprezentat elaborarea *Ghidul-ului de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii*, din perspectiva Biologiei, în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie, fiind unul din rezultatele cercetării desfășurate de autor.

În acest context, proiectele STEM, incluse în ghid, reprezintă o modalitate inovatoare de a motiva elevii de liceu să se apropie de domeniul biologiei și să înțeleagă importanța sa în lumea contemporană prin *conexiunea cu realitatea, interdisciplinaritate, dezvoltarea abilităților practice, inspirarea pentru carieră*.

În Tabelul 2.1 sunt indicate unele experimente la Biologie, care pot fi realizate de către elevi cu ajutorul senzorilor *NeuLog*.

**Tabelul 2.1. Experimente recomandate elevilor cu ajutorul
senzorilor NeuLog la unitățile de conținut din Curriculum la
Biologie, clasele a X-a – a XII-a, ediția 2019**

Clasa	Unitatea de conținut din curriculum	Experimente recomandate
X-a	Celula, unitate morfofuncțională a organismelor	<i>Difuzia prin membrana celulară</i> (B-2, vers. 3.2.11) Senzor de înregistrare a conductivității (NUL-215)
XI -a XII-a	Respirația la om	<i>Respirația</i> (B-3, vers. 3.2.8) Senzor de înregistrare a oxigenului (NUL-205)
	Circulația substanțelor în organismul uman	<i>Ritmul cardiac și activitatea fizică</i> (B-19, vers. 3.2.12) Senzor de înregistrare a ritmului cardiac și a pulsului (NUL-208)

Astfel, utilizarea corectă a instrumentelor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare a Biologiei poate avea un impact semnificativ asupra motivării elevilor. Prin urmare, alfabetizarea bazată pe TIC în contextul Biologiei nu se limitează doar la accesarea informațiilor online, ci implică și dezvoltarea competențelor specifice precum cititul digital, scrisul digital și calculul matematic digital. Aceste abilități digitale pot juca un rol semnificativ în motivarea învățării la Biologie.

Capitolul 3. *Validarea experimentală a modelului pedagogic și a metodologiei elaborate* descrie experimentul pedagogic care s-a desfășurat în două etape consecutive: (1) etapa de constatare, în cadrul căreia s-au desfășurat sondaje cu elevii și cadrele didactice pentru măsurarea valorilor motivației pentru învățare în contextul selectării și valorificării resurselor informatice; au fost identificate eşantioanele de control și experimental cu verificarea ipotezelor statistice H_0 și H_1 , care au confirmat omogenitatea lor; (2) etapa de formare în cadrul căreia s-a implementat Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în

contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie și metodologia elaborate.

Obiectivul general al experimentului pedagogic stabilit de autoare este validarea Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor Tehnologiei Informației și Comunicațiilor în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie prin analiza statistică a datelor obținute.

Ipoteza cercetării înaintată în cadrul experimentului pedagogic: dacă se vor respecta condițiile pedagogice specificate de Modelul pedagogic și se va aplica metodologia elaborată, atunci se va îmbunătăți semnificativ nivelul de motivație pentru învățare a elevilor liceeni la disciplina școlară Biologia.

În experiment au fost utilizate următoarele **variabile**:

- independente: eșantioanele de control și experimental, strategiile didactice elaborate, conținuturile curriculare studiate, resursele digitale (hard, soft) aplicate, condițiile tehnice ale spațiului de studiu;

- dependente: nivelul valorilor motivației pentru învățare la Biologie cu ajutorul instrumentelor TIC a elevilor liceeni, gradul de valorificare a instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie de către cadrele didactice.

Experimentul pedagogic a avut loc pe parcursul anilor de studii: 2021-2022; 2022-2023. Subiecții experimentului au fost 167 de elevi liceeni, Tabelul 3.1, de la Instituția Publică Liceul Teoretic „Alec Russo” din Cojușna, (84 de elevi din grupul experimental; 83 de elevi din grupul de control) și 294 de cadre didactice la disciplina Biologia din Republica Moldova, Tabelul 3.2.

Tabelul 3.1. Componenta numerică a subiecților (elevi) experimentului pedagogic

Nr. d. o.	Anul de studii	Număr de elevi		
		Eșantionul experimental	Eșantionul de control	Total
1.	2021-2022	31	55	86
2.	2022-2023	53	28	81
Total		84	83	167

Tabelul 3.2. Componenta numerică a cadrelor didactice participante în experimentul pedagogic

Sesiunea de formare profesională continuă, UST		Sesiunea de formare profesională continuă în cadrul AOIEP	
Anul de studii	Nr. de cadre didactice participante în experiment	Anul de studii	Nr. de cadre didactice participante în experiment
2020-2021	181	2022 – 2023	113
Total: 294 de cadre didactice participante în experiment			

Etapa de constatare a experimentului pedagogic

Pentru etapa de constatare au fost stabilite următoarele obiective:

1. Măsurarea nivelului de integrare a resurselor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie centrate pe creșterea motivației pentru învățare a elevilor liceeni (cadrele didactice).
2. Identificarea instrumentelor digitale cu impact pozitiv asupra motivației elevilor liceeni pentru învățare la Biologie.
3. Măsurarea valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni la biologie determinate de aplicarea instrumentelor TIC (conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință).
4. Identificarea eşantioanelor de control și experimental cu verificarea omogenității lor.

Această etapă a experimentului pedagogic a avut ca scop să identifice opinia elevilor în ceea ce privește gradul de motivație pentru învățare la biologie în raport cu aplicarea instrumentelor TIC prin dimensiunea comportamentală, personală a sinelui/eu-lui, socioculturală, cognitivă, dar și să determine nivelul de valorificare a instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie de către cadrele didactice prin prisma creșterii motivației pentru învățare a elevilor.

Pentru realizarea obiectivelor 1 și 2 a etapei de constatare, inițial, au fost create trei chestionare. Urmare a analizei literaturii de specialitate, primul a fost elaborat și aplicat chestionarul pentru cadrele didactice, în care s-au propus diverse situații de aplicare a instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie și acțiunea acestora asupra dorinței elevilor de a învăța, desfășurat la cursurile de formare profesională continuă a profesorilor de biologie, din cadrulul Centrului de Formare Profesională Continuă a Universității de Stat din Tiraspol.

Chestionarul a fost completat de 181 (100%) de cadre didactice cu vârsta cuprinsă între 22-75 de ani, dintre care 164 (90,6%) de sex

feminin și 17 (9,4%) de sex masculin, care-și desfășoară activitatea în învățământul liceal și gimnazial.

Pentru realizarea celui de-al treilea obiectiv al etapei de constatare a experimentului pedagogic, au fost elaborate și aplicate două anchete pentru elevii liceeni, incluși în eșantioanele de cercetare, care au avut drept scop identificarea situației inițiale cu privire la nivelul valorilor motivației pentru învățare la disciplina Biologie. Ca urmare, au fost cercetate următoarele valori motivaționale ale procesului de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie: *conduita; autoafirmare; nevoile; trebuințele; curiozitatea; beneficiile; preferințele; perseverența; voința.*

Cu ajutorul anchetei I au fost cercetate valorile: *conduita, autoafirmarea, nevoile și trebuințele*, iar cu ancheta II – *curiozitatea, beneficiile, preferința, perseverența și voința.*

În scopul analizei datelor obținute în cadrul etapei de constatare, au fost formulate ipoteza nulă H_0 și ipoteza alternativă H_1 (de cercetare).

Pentru a aproba sau respinge ipoteza nulă H_0 și în consecință a respinge sau aproba ipoteza de cercetare H_1 , a fost realizată analiza statistică a datelor obținute în urma aplicării celor două chestionare la elevii liceeni din eșantioanele experimental și de control. Deoarece variabilele de cercetare ce se referă la nivelul valorilor motivației pentru învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC a elevilor liceeni, sunt nominale, categoriale, iar variabila independentă, eșantion, de asemenea este nominală, cu două categorii (de control și experimental), observațiile sunt independente și nici un elev nu a ales mai mult decât o valoare pentru fiecare variabilă dependentă cercetată, atunci poate fi aplicat testul statistic χ^2 de asociere sau independență.

Rezultatele testului χ^2 , atestă că nu sunt diferențe semnificative între valorile variabilelor motivației pentru învățare a elevilor liceeni la Biologie, influențate de valorificarea instrumentelor TIC, la compararea eșantionului de control cu cel experimental ($p > 0.05$), pentru toate tipurile de valori ale motivației analizate în prezenta cercetare, anii de studii 2021-2022 și în anul 2022-2023 Acest fapt permite confirmarea ipotezei

nule înaintate că între eşantioanele incluse în experiment nu sunt diferențe semnificative, prin urmare ele sunt la același nivel și deci demararea etapei de formare a experimentului pedagogic are loc în aceleași condiții pentru ambele eşantioane.

În concluzie, rezultatele anchetei, obținute la etapa de inițiere a experimentului pedagogic, în anul 2021-2022, evidențiază problemele cu privire la motivația învățării elevilor liceeni cu ajutorul instrumentelor TIC. Aceleași rezultate s-au obținut la etapa de inițiere a experimentului pedagogic în anul 2022-2023 (81 elevi), cu o deviere de $\pm 5\%$. Astfel, au fost realizate obiectivele trei și patru a experimentului de constatare.

Pentru **etapa de formare** autoarea a formulat următoarele obiective: 1. Identificarea diferențelor dintre valorile inițiale și post-formare a gradului de valorificare a instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie de către cadrele didactice din perspectiva motivației pentru învățare a elevilor liceeni; 2. Identificarea diferențelor dintre valorile post-experimentale ale motivației liceenilor pentru învățare, ca rezultat al valorificării instrumentelor TIC, ale eşantioanelor implicate în experiment; 3. Validarea modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC la biologie în contextul motivației pentru învățare a elevilor liceeni, inclusiv prin interpretarea rezultatelor testelor statistice efectuate.

Drept urmare, programul experimental este completat cu obiectivul ce ține de dezvoltarea competenței digitale a cadrelor didactice și valorificarea instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie.

Cursul de formare profesională continuă *Asigurarea aspectelor inter- și transdisciplinar în procesul de instruire la Biologie prin integrarea resurselor TIC*, organizat pentru profesorii de biologie (113 subiecți) în cadrul Asociației Obștești „Inovație în Educație de Performanță”, a avut drept scop identificarea posibilităților de integrare a resurselor TIC în procesul didactic la biologie pentru ca elevii să devină mai motivați față de această disciplină.

Rezultatele obținute în urma chestionării le confirmă pe cele obținute în cadrul formării profesionale continue a cadrelor didactice de

biologie de la UST (181 subiecți), cu o deviație de $\pm 5\%$. La sfârșitul programului de formare profesorii au completat un chestionar final, pentru a obține date cu privire la integrarea TIC în procesul de instruire la Biologie în contextul motivării elevilor pentru învățare. Astfel, pentru realizarea primului obiectiv al etapei de formare, s-au comparat valorile datelor obținute până la formare cu cele de după formarea continuă a cadrelor didactice de biologie, în scopul testării eficienței cursului de formare. În acest scop, au fost înaintate ipotezele corespunzătoare etapei de cercetare.

În vederea verificării acestor ipoteze, s-a aplicat testul Wilcoxon (W) asupra eșantioanelor perechi, ale cărui rezultate sunt prezentate în Tabelul 3.3.

Tabelul 3.3. Rezultatele testului Wilcoxon W de comparare a rezultatelor chestionării profesorilor, cu privire la valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie, din perspectiva motivației pentru învățare (pretest-posttest)

Nr. d. o.	Itemi	media pretest	media posttest	W	p
1.	Apreciați intensitatea utilizării resurselor TIC de către dumneavoastră, pentru a menține interesul elevilor față de demersului educațional la disciplina Biologie?	1,65	1,11	1893	< .001
2.	Apreciați frecvența utilizării TIC-ului în diverse activități de motivare a învățării și realizarea produselor de învățare la Biologie?	1,82	1,27	2198	< .001
3.	Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare	1,8	1,4	1794	< .001
4.	Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului	1,85	1,54	1068	< .001
5.	Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen	1,83	1,48	1482	< .001
6.	Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global	1,94	1,61	1704	< .001
7.	Realizarea sarcinilor de lucru în clasă	2,16	1,73	1617	< .001
8.	Realizarea temei de acasă	1,97	1,75	1373	0.016
9.	Activități educative extracurs	1,83	1,65	1511	0.049

Rezultatele obținute în urma testului Wilcoxon (W) sunt semnificative ($p < 0.05$), atunci rezultă că sunt diferențe semnificative între rezultatele chestionării profesorilor participanți la sesiunea de formare, pentru toți itemii, cu privire la valorificarea instrumentelor TIC

la disciplina Biologie, din perspectiva motivației pentru învățare (pretest-posttest). Astfel, se atestă veridicitatea ipotezei de cercetare H_1 , deoarece s-au confirmat diferențele semnificative între rezultatele chestionării cadrelor didactice de biologie pre- și posttest, obținându-se rezultate semnificativ mai calitative la sfârșitul cursului de formare continuă. În acest context, se consideră realizat primul obiectiv al etapei de formare din cadrul experimentului pedagogic desfășurat și se confirmă eficiența cursului de formare continuă.

În scopul realizării celui de-al doilea obiectiv al etapei de formare a experimentului pedagogic, a fost desfășurată anchetarea elevilor implicați în experiment la finalizarea acestuia, iar rezultatele obținute de cele două eșantioane (experimental și de control) au fost comparate între ele.

Rezultatele testului χ^2 , măsurate la sfârșitul etapei de formare a experimentului din anul de studii 2021-2022 (86 elevi) și pentru anul de studii 2022-2023, (81 elevi), la compararea eșantionului de control cu cel experimental ($p < 0.05$), pentru toate tipurile de valori ale motivației analizate în prezenta cercetare. Prin urmare, se constată că diferențele semnificative sunt în favoarea eșantionului experimental, în sens că pentru acesta a fost înregistrat un procentaj semnificativ mai înalt de răspunsuri calitative de tipul „foarte mult”, „mult”, „foarte des”, „des”, „foarte bine” și „bine”. Acest fapt permite confirmarea ipotezei de cercetare H_1 înaintate că între eșantioanele incluse în experiment ***sunt diferențe semnificative în raport cu valorile post-experimentale ale motivației liceenilor pentru învățare, ca rezultat al valorificării instrumentelor TIC la disciplina Biologie, în sensul că s-au obținut rezultate semnificativ mai calitative la eșantionul experimental decât la cel de control.***

Coeficientul mărimii efectului Cramer's V, calculat pentru testul χ^2 de asociere sau independență, măsoară efectul variabilei independente (strategiile didactice elaborate) asupra celei dependente (nivelul valorilor motivației pentru învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC a elevilor liceeni) și s-a constatat a fi cel puțin mediu spre puternic sau

puternic, cu mici excepții, ceea ce demonstrează eficiența modelului și a metodologiei elaborate.

Confirmarea rezultatelor obținute pentru anul experimental 2021-2022 și pentru anul de studii 2022-2023, mai înalte pentru eșantioanele experimentale din fiecare an de experiment, permite validarea și constatarea eficienței modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC la biologie în contextul motivației pentru învățare a elevilor liceeni și a metodologiei elaborate.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Mediul educațional este deschis pentru noi direcții ale metodologiei didactice, creând, astfel, contexte favorabile cercetării și inovației. Ca urmare, a fost dezvoltată baza teoretică și praxiologică a ariei tematice de investigare și formulate următoarele **concluzii**:

1. Analizând cercetările științifice privind teoria motivației, a politicilor educaționale și a documentelor normative naționale și internaționale, studiate prin prisma procesului de învățare a liceenilor, cu accent pe includerea TIC în procesul didactic se poate afirma că: (1) motivația pentru învățare a liceenilor depinde de îmbinarea modalităților și a condițiilor psihopedagogice; (2) dezvoltarea digitală rapidă depășește considerabil progresul de elaborare a noilor metodologii de integrare a TIC în procesul didactic la Biologie cu accent pe sporirea motivației pentru învățare, acestea fiind de natură generală și fragmentată; (3) exigența sporită privind integrarea TIC în procesul educațional depășește deseori competențele și abilitățile profesionale ale cadrelor didactice; (4) dificultățile în motivarea pentru învățare a elevilor de liceu rămân un obstacol major, însă gestionarea corectă a integrării corespunzătoare a TIC în predarea Biologiei pot contribui semnificativ la dezvoltarea personalității elevilor; (5) se constată necesitatea de a consolida dimensiunile didactice care sprijină creșterea motivației pentru învățare la toate nivelurile educaționale,

prin valorificarea eficientă a resurselor digitale; (6) au fost identificate valorile măsurabile ale motivației pentru învățare a elevilor liceeni la Biologie: *conduita, autoafirmarea, nevoile, trebuințele, curiozitatea, beneficiile, preferințele, perseverența, voința.*

2. A fost elaborat *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor Tehnologiei Informației și Comunicațiilor (TIC) în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*, care reprezintă un suport didactic semnificativ pentru îmbunătățirea valorilor motivației elevilor de liceu la disciplina Biologia. Proprietățile esențiale ale modelului pedagogic elaborat sunt: polivalența, flexibilitatea în aplicare, continuitatea modelului, multifuncționalitatea și originalitatea.
3. A fost elaborată și argumentată științific Metodologia de implementare a *Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*. Metodologia creată include: (1) teorii și concepte axate pe sporirea motivației pentru învățare (Teoria performanțelor așteptate, Teoria ierarhizării nevoilor, Modelul integrativ, Teoria achiziției succeselor, conceptul STEM/ STEAM, concept Life Long Learnig pentru formarea continua a cadrelor didactice); (2) condițiile psihopedagogice de învățare necesare creșterii motivației intrinsece și extrinsece; (3) strategii și metode interactive; (4) instrumente didactice digitale (reviste electronice, laboratoare digitale, senzori digitali, inteligența artificială, prezentări electronice etc.) fiind orientată pe formarea și dezvoltarea competențelor specifice la disciplina Biologia și a competențelor digitale a elevilor/cadrelor didactice facilitând realizarea activităților inter și transdisciplinare cu acțiuni de motivare a elevilor liceeni pentru învățare și activități de cercetare.
4. Validarea eficienței Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC la biologie în contextul motivației pentru învățare a elevilor liceeni și a metodologiei elaborate s-a realizat

prin desfășurarea experimentului pedagogic pe parcursul a doi ani (2021-2022, 2022-2023) pe un eșantion de 167 de elevi liceeni. Analiza statistică a rezultatelor experimentului pedagogic realizate cu ajutorul testelor Wilcoxon și χ^2 pentru eșantioane independente, au demonstrat diferențe semnificative dintre eșantionul experimental și cel de control în raport cu valorile post-experimentale ale motivației liceenilor pentru învățare, ca rezultat al valorificării instrumentelor TIC la disciplina Biologie. Coeficientul mărimii efectului Cramer's V, calculat pentru testul χ^2 de asociere sau independență, s-a constatat a fi cel puțin mediu spre puternic sau puternic, ceea ce demonstrează eficiența modelului pedagogic și a metodologiei elaborate asupra valorilor motivației elevilor liceeni la disciplina Biologie facilitate de integrarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul didactic.

5. Validarea modelului pedagogic implică alegerea conștientă a resurselor hardware și software în corespundere cu particularitățile de vârstă ale elevilor. *Monitorizarea* aplicării resurselor digitale și *gestionarea constantă* a impactului acestor instrumente asupra motivației învățării ține de competențele profesionale ale cadrului didactic, capabil să asigure eficiență metodologiei modelului pedagogic elaborat.
6. Spectrul de resurse didactice la disciplina Biologia privind integrarea eficientă a tehnologiilor informaționale și computaționale în demersul didactic a fost lărgit prin publicarea ghidului [29] și crearea revistei online *Ritm ProBiologic* [23, 24, 25].
7. Realizarea tuturor etapelor cercetării a condus la realizarea scopului, obiectivelor cercetării și soluționarea deplină a problemei de cercetare care rezidă în stabilirea reperelor științifice și metodologice de aplicare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul didactic cu rezultate benefice asupra valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni prin aplicarea *Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul*

dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie și a metodologiei de implementare a acestuia.

Rezultatele obținute în procesul de rezolvare a problemei de cercetare, realizare a scopului și obiectivelor cercetării au fost publicate într-un șir de lucrări științifico-didactice.

În baza concluziilor formulate se înaintează următoarele **recomandări:**

1. Se recomandă centrelor de formare continuă, catedrelor de specialitate de a elabora suporturi metodologice de implementare a instrumentelor TIC la disciplina Biologie în baza *Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie.*
2. Aplicarea *Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie și a metodologiei* create la elaborarea de noi materiale didactice la Biologie (inclusiv digitale), la scrierea de noi manuale la disciplina școlară Biologia, inclusiv în cadrul conceptualizării noii curricula la Biologie.
3. Extinderea fundamentelor teoretice și praxiologice ale *Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* pe domenii înrudite de cercetare (bioinformatica, biofizica, biochimia etc.).
4. Diseminarea rezultatelor cercetării în cadrul formării inițiale a studenților și masteranzilor la disciplina Didactica Biologiei și în cadrul stagiilor de Practică pedagogică.

BIBLIOGRAFIE

1. ATKINSON, C. *Beyond Bullet Points, 3rd Edition. Using Microsoft PowerPoint to Create Presentations That Inform, Motivate, and Inspire.* Washington: Copyright. 2012. ISBN: 978-0-7356-2735-2.
2. CABAC, V. Modalitățile de formare și dezvoltare a competențelor profesionale în medii digitale. In: *Proceedings of the conference "The use of modern educational and informational technologies for the training of professional competences of the*

- students in higher education institutions".* December 7-8, 2018, Balti, Moldova, pp. 6-13. ISBN: 978-9975-3276-0-2.
3. *Cadrul de competențe digitale al cadrelor didactice din educație. DigCompEdu.* A probat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, nr. 1110 din 04 septembrie 2023. [online]. Chișinău: 2023 [citat 15.08.2024]. Disponibil: <https://rb.gy/6x9w0a>.
 4. CATOR, K., SCHERER, M. Transforming Education with Technology A Conversation with Karen Cator. În: *Educational leadership: journal of the Department of Supervision and Curriculum Development, N.E.A.* 2011, nr. 5 (68), pp. 16-21. ISSN 0013-1784.
 5. CHIRIAC, L., GLOBA, A. Integrarea evaluării interactive în procesul de studiere a cursului universitar "Tehnici de programare". În: *Studia Universitatis, Științe ale Educației.* 2017, nr. 9(109), pp. 87-92. ISSN: 1857-2103.
 6. CONSILIUL UNIUNII EUROPENE. *Recomandarea Consiliului din 23 noiembrie 2023 privind îmbunătățirea furnizării de aptitudini și competențe digitale în educație și formare*, din 23 noiembrie 2023. C/2024/1030. [accesat la 15.08.2024]. Disponibil: [EUR-Lex - 32024H01030 - RO - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/lexuris/ui/doi/10.3204/H01030).
 7. COROPCEANU, E., PLACINTA, D. Aplicațiile Web în procesul educațional la biologie din perspectiva dezvoltării competenței digitale; În: *Univers pedagogic. Revistă științifică de pedagogie și psihologie, Categorie C*, 2017, nr. 1(53). pp. 104-111. ISSN 1815-7041.
 8. COȘCODAN, D., MOȘANU-ȘUPAC, L. Ghid - online pentru profesorii de biologie. In: *Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice, 1-2 martie 2019. Vol. II – Didactica științelor naturii.* Chișinău: UST, 2019. pp. 128-133. ISBN 978-9975-76-268-7.
 9. CORLAT, S., KARLSSON, G., BRAICOV, A. ș.a. *Metodologia utilizării Tehnologiilor Informaționale și de Comunicație în învățământul superior.* Ch.: UST, 2011. 204 p. ISBN 978-9975-76-070-6.
 10. CRISTEA, I. Aplicarea TIC la predarea biologiei. În: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos.* 2011, nr. 2 (21), pp. 95-96. ISSN 1857-0461.
 11. DINA, I., DINA, H. Internet of Things Technology based on LoRaWAN Revolution. In: *2019 10th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)*, Irbid, Jordan, 2019, pp. 234-237 [accesat 16.08.2024]. Disponibil: Doi: 10.1109/IACS.2019.8809176.
 12. EZEKOKA, G. K. Integrating ICT in the teaching of difficult concepts in biology in secondary schools in Imo state. In: *Journal of Educational Media & Technology.* 2010, no. 12(1), pp. 45-49. ISSN: 0189-7012.
 13. FULLAN, M., QUINN, J., MCEACHEN Joan, *Deep Learning: Engage the World Change the World. Description:* Thousand Oaks, California: Crowin, 2018. ISBN: 9781506368580.
 14. GARRAWAY-LASHLEY, Y. Integrating computer technology in the teaching of Biology. In: *International Journal of Biology Education.* 2014, no. 3(2), pp. 13-30. [citat 16.08.2024]. ISSN: 2169-3908. Disponibil: DOI: [10.20876/ijobed.93986](https://doi.org/10.20876/ijobed.93986).
 15. GREMALSCHI, A. Modernizarea învățământului preuniversitar prin implementarea pe scară largă a tehnologiei informației și a comunicațiilor. In:

- Didactica Pro...*, revista de teorie și practica educațională. 2010, nr. 6(64), pp. 2-5. ISSN: 1810-6455.
16. GUȚU, VI., Bucun. N., GHICOV, A. [et al.]. *Cadrul de referință al Curriculumului Național*. coord.: Lilia Pogolșa, Valentin Crudu. Chișinău: Lyceum, 2017. 104 p. ISBN 978-9975-3157-7-7.
 17. JOHNSON, D.W., JOHNSON, R.T., HOLUBEC, E.J. *Circles of learning: Cooperation in the classroom (4th ed.)*. Edina: MN: Interaction Books, 1993. 229 p. ISBN: 978093960312.
 18. KAFAI, Y. B., RESNICK, M. *Constructionism in practice: designing, thinking, and learning in digital world*. Copiring 1996. 340 p. ISBN: 0805819851.
 19. KHVILON, E., PATRU, M. *Information and communication technology in education: a curriculum for schools and programme of teacher development*. Division of Higher Education UNESCO, 2002. France [online] 150 p. [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129538>
 20. MASLOW, A. H. *Motivație și personalitate*. București: TREI, 2013. 568 p. ISBN: 978-973-707-905-3.
 21. MCCLELLAND, D. C., BURNHAM, D. H. *Power is the Great Motivator; Harvard Business Review*. Copyright 2008. Harvard Business School Publishing Corporation. ISBN-13:978-1-4221-7972-7. Russu C., Management, Editura Expert, Bucuresti, 2000, p,123-129.
 22. OLDHAM, V. Effective use of ICT in secondary science: guidelines and case studies. In: *School Science Review*. 2003, no. 84 (309), pp. 53-60. ISSN 0036-6811.
 23. **PLACINTA, D.**, COROPCEANU, E. Online biology journal Ritm ProBiologic – a teaching/learning strategy in the biology discipline. În: *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia 11 (2021)*. ISSN 2083-7276 DOI 10.24917/20837276.11.6.
 24. **PLACINTA, D.** Revista online de biologie – mediu motivațional prin experiența mediatică. În: *ACTA ET COMMENTATIONES, Seria Științe ale Educației*. 2018, nr. 3(14). Categorie C. Chișinău. pp. 163-174. ISSN 1857-0623.
 25. **PLACINTA, D.** Digital technologies in the biology learning process. În *culegerile de articole Сучасна Освіта: Стратегії та Технології Навчання. Переяслав (Київ. обл.): 2022*. 494 с. pp. 460-467. ISBN 978-617-7747-58-0.
 26. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. Investigation of the physiological processes of the human body with the help of digital sensors within biology lessons. În *culegerile de articole Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (Київ). Випуск 3К (147) 22: 2022*. 487 с. pp. 17-21. ISSN 2311-2220.
 27. PRENSKY, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. În: MCB University Press, 2001, vol.9, no5, p.1-6. ISSN 0264-1615.
 28. Revista online *Ritm ProBiologic* [citată 18.01.2025]. Disponibil: <https://sites.google.com/view/ritmprobiologic>
 29. SOCHIRĂ, Elena; **PLACINTA, Daniela**; CHIȘCA, Diana; ROTARI, Natalia. *Ghid de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii (Geografie, Biologie, Chimie). Ciclul liceal*. Chișinău, 2022. 69 p. ISBN 978-5-88554-079-7.

30. STARICOV, E. *Condiții psihopedagogice de formare a motivației învățării la studenții din domeniul pedagogic*: tz. de doct. în pedagogie. Chișinău, 2015. 174 p.
31. Strategiei de dezvoltare „Educația 2030” și a Programului de implementare a acesteia pentru anii 2023-2025. Legea nr. 136/2017 cu privire la Guvern În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2017, nr. 252, art. 412*. [citat: 15.08.2024] Disponibil: subiect-02-nu-900-mec-2022_1.pdf (gov.md).
32. TRUMPER, R. Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Biology. In: *Science Education International*. Vol. 17, No. 1, March 2006 pp. 31-48. [citat 19.08.2024]. ISSN: 1305-8223. Disponibil: <https://shorturl.at/9sL6Y>.
33. VIAU, R. *La motivation dans la création scientifique*. Canada: Presses de l'Université du Québec, 2007. 182 p. ISBN :9782760521841.
34. VROOM, V. *Work and motivation*. NY: Josey-Bass a John Wiley brand, 1994. 398 p. ISBN: 978-0787900304.
35. VUORIKARI, R., KLUZER, S., PUNIE, Y. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, EUR 31006 EN, Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, Luxemburg, 2022, ISBN 978-92-76-48883-5, doi:10.2760/490274, JRC128415.

LISTA PUBLICAȚIILOR AUTORULUI LA TEMA TEZEI

Articole în reviste naționale acreditate (categoria C)

1. COROPCEANU, Eduard; **PLACINTA, Daniela**. Aplicațiile Web în procesul educațional la biologie din perspectiva dezvoltării competenței digitale; 2017. Univers Pedagogic. Nr. 1. (53). ISSN 1815-7041 **Categoria C**. P. 104-111.
2. **PLACINTA, Daniela**. Revista online de biologie – mediu motivațional prin experiența mediatică. În: ACTA ET COMMENTATIONES, Seria Științe ale Educației. 2018, nr. 3(14). ISSN 1857-0623 **Categoria C**. P. 163-174.

Articole în reviste naționale acreditate (categoria B)

3. **PLACINTA, Daniela**; COROPCEANU, Eduard. Valorificarea instrumentelor TIC în dezvoltarea competențelor de investigare a proceselor biologice la liceeni. În: Studia Universitatis Moldaviae, Seria Științe ale educației. 2018, nr.5 (115). CZU: 371.88-057.874(004.9:57). **Categoria B**. P. 98-106.
4. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. Proiectele STE(A)M – fundament al învățării active. În: ACTA ET COMMENTATIONES, Seria Științe ale Educației. 2020, nr. 2(20). ISSN 1857-0623. **Categoria B**. P. 13-23.
5. BRÎNZĂ, Lilia, **PLACINTA, Daniela**, ALUCHI, Nicolae, CHIRIAC, Eugenia, GRIGORCEA, Sofia, NEDBALIUC, Boris. STE(A)M prin prisma arborelui de cafea” – activitate extracurs în cadrul cercului „Botanistul. În: ACTA ET COMMENTATIONES, Seria Științe ale Educației. 2024, nr. 3(37). ISSN 1857-0623. **Categoria B**. p. 106-122.

Articole în reviste științifice de peste hotare

6. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. Laboratory Works with Digital Resources – Motivative Means of Research for High Schools Pupils in Biology. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia* 10 (2020). III. Reserch on practical cases, didaqtics of biology and sciences. ISSN 2083-7276. DOI 10.24917/20837276.10.12.
7. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. Online biology journal Ritm ProBiologic– a teaching/learning strategy in the biology discipline. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia* 11 (2021). ISSN 2083-7276 DOI 10.24917/20837276.11.6.

8. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. Investigation of the physiological processes of the human body with the help of digital sensors within biology lessons. În culegerile de articole *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (Київ)*. Випуск 3К (147) 22: 2022. 487 с. pp. 17-21. ISSN 2311-2220.
- Articole în culegeri științifice internaționale (peste hotare)**
9. **PLACINTA, Daniela**. Digital technologies in the biology learning process. În culegerile de articole *Сучасна Освіта: Стратегії та Технології Навчання*. Переяслав (Київ. обл.): 2022. 494 с. pp. 460-467. ISBN 978-617-7747-58-0.
- Articole în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**
10. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. Pagina web în exersarea competențelor mass-media la biologie, pentru elevii învățământului general. *Proceedings of the Conference on Applied and Industrial Mathematics*. CAIM 2018: Communications in Education, Chisinau, Moldova, September 20-23, 2018. Chișinău: Tiraspol State University, 2018. -225 p. ISBN 978-9975-76-247-2. P. 181-196.
11. PLACINTA, Daniela. Activități și produse de învățare STEM la disciplina biologie în învățământul general. În: *Materialele conferinței științifice internaționale „Cultura cercetării pedagogice: provocări și tendințe contemporane”*, Ediția I-a, 5 - 6 iunie, 2021, Chișinău–Chișinău : UST, 2021. pp. 149-156. ISBN 978-9975-76-345-5.
12. **PLACINTA, Daniela**. Tehnologiile informaționale și comunicaționale (TIC), elemente inter și transdisciplinare în predarea biologiei. In: *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*, Ed. Ediția a 4-a, 27-28 octombrie 2023, Chișinău. Chișinău: CEP UPSC, 2024, Ediția 4, pp. 520-523. ISBN 978-5-86654-132-4. DOI: <https://doi.org/10.46727/c.steam-2024>. p. 520-523.
- Articole în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională**
13. PLACINTA, Daniela. Metodologia proiectelor STE(A)M în cadrul orelor de biologie în învățământul general. În: *Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională Învățământ Superior: Tradiții, Valori, Perspective*. Chișinău: 29-30 septembrie 2020. ISBN 978-9975-76-361-5.

ADNOTARE

Placinta Daniela

Valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor

Teză de doctor în științe ale educației. Chișinău, 2025

Structura tezei: Teza cuprinde introducerea, urmată de 3 capitole în care se regăsesc: 49 de figuri și 19 tabele, inclusiv, concluzii și recomandări, 117 de pagini de text de bază, bibliografie reprezentată de 219 de surse, 6 anexe. În baza cercetărilor la tema tezei au fost publicate 40 de lucrări.

Cuvinte-cheie: valorificarea instrumentelor TIC, motivație pentru învățare, învățământ liceal, didactica biologiei, model pedagogic, metodologie, experiment pedagogic, validarea modelului pedagogic.

Scopul lucrării: elaborarea bazei teoretice și metodologice de implementare a Modelului axat pe valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie, pentru a spori motivația învățării elevilor liceeni.

Obiectivele cercetării: determinarea caracteristicilor psihologice ale liceenilor pentru învățare; identificarea resurselor TIC și aplicabilitatea lor în procesul didactic la disciplina Biologie; determinarea valorilor motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie prin instrumentele TIC; stabilirea aspectelor metodologice și elaborarea modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie; fundamentarea metodologiei de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie; validarea eficacității pe cale experimentală a modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a elevilor liceeni la disciplina Biologie.

Noutatea și originalitatea științifică se axează pe justificarea conjuncturii dintre instrumentele TIC, valorificate în procesul educațional la biologie și acțiunea acestora asupra motivației învățării elevilor liceeni în baza *Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*.

Rezultatele obținute care contribuie la soluționarea problemei științifice rezidă în stabilirea reperelor științifice și metodologice de aplicare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul didactic cu rezultate benefice asupra motivației pentru învățare a elevilor liceeni fapt ce a condus la elaborarea *Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* și a metodologiei de implementare a lui care a contribuit la soluționarea coerenței dintre valorificarea instrumentelor TIC și mărirea valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni la disciplina biologie cât și la eficientizarea procesului didactic la această disciplină școlară.

Semnificația teoretică constă în determinarea noilor puncte de vedere asupra posibilităților de consolidare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale cu modalitățile de stimulare a motivației pentru învățare din perspectiva procesului didactic la biologie în învățământul liceal; în baza conceptelor praxiologice și validarea *Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*, se propun repere metodologice, strategii de implementare, concluzii și recomandări care pot duce la formularea unor noi obiective pe domenii înrudite de cercetare.

Valoarea aplicativă a lucrării rezultă în metodologia elaborată pentru aplicarea *Modelului de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* și mărirea complexului instructiv-metodic la disciplina Biologie care se implementează în mai multe licee din Republica Moldova urmare a cursurilor de formare continuă a cadrelor didactice referitor la integrarea TIC în procesul didactic la Biologie; a fost elaborat *Ghidul de implementare a tehnologiei STEM și utilizarea a senzorilor în domeniul Științe ale naturii (din perspectiva Biologiei)*; a fost lărgit spectrul de instrumente digitale care pot fi aplicate la lecțiile de Biologie (de exemplu, revista online *Ritm ProBiologic* care promovează caracterul atractiv și motivațional al științei Biologia).

Implementarea rezultatelor științifice obținute s-a realizat pe două dimensiuni: (1) desfășurarea experimentului pedagogic în cadrul IP Liceul Teoretic „Alec Russo”, s. Cojușna, raionul Strășeni, timp de doi ani; (2) sesiuni de formare profesională continuă pentru cadrele didactice de biologie, organizate de către Centrul de Formare Profesională Continuă UST (etapa preliminară) și de către AO „Inovație în Educație de Performanță”, RM.

АННОТАЦИЯ

Плачинта Даниела

Использование средств ИКТ в дисциплине Биология в контексте развития мотивации обучения у лицестов

Диссертация степени доктора педагогических наук. Кишинев, 2025

Структура диссертации: Диссертация включает введение, за которым следуют 3 главы, содержащие 49 рисунков и 19 таблиц, в том числе, выводы и рекомендации, 117 страниц основного текста, библиографию, представленную 219 источниками, 6 приложения. На основе результатов исследования по теме диссертации опубликовано 40 научных работ.

Ключевые слова: использование средств ИКТ, мотивация к обучению, среднее школьное образование, дидактика биологии, педагогическая модель, методика, педагогический эксперимент, валидация педагогической модели.

Цель работы: разработка теоретической и методологической основы реализации Модели ориентирована на использование средств ИКТ в дисциплине Биология, с целью повышения учебной мотивации старшеклассников.

Задачи исследования: определение психологических особенностей обучения старшеклассников; выявление ресурсов ИКТ и их применимости в дидактическом процессе по дисциплине «Биология»; определение значений мотивации обучения старшеклассников по предмету «Биология» средствами ИКТ; установление методологических аспектов и разработка модели использования инструментов ИКТ в контексте разработки мотивации обучения лицестов по предмету Биология; обоснование методологии использования инструментов ИКТ в контексте разработки мотивации обучения лицестов по Биологии; подтверждение экспериментальной эффективности модели использования инструментов ИКТ в контексте развития мотивации к обучению лицестов по Биологии.

Научная новизна и оригинальность заключается в обосновании связи между средствами ИКТ, используемыми в образовательном процессе по биологии, и их воздействием на мотивацию обучения старшеклассников на основе *Модели использования средств ИКТ в контексте формирования мотивации обучения старшеклассников по предмету биология*.

Полученные результаты, способствующие решению научной проблемы, заключаются в установлении научно-методических ориентиров применения информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе с положительным воздействием на учебную мотивацию учащихся старших классов, что привело к разработке *Модели использования средств ИКТ в контексте формирования учебной мотивации учащихся старших классов по предмету Биология*, и методики ее реализации, что способствовало разрешению взаимосвязи между использованием средств ИКТ и повышением значений учебной мотивации учащихся старших классов по предмету „Биология”.

Теоретическая значимость состоит в определении новых точек зрения на возможности объединения информационно-коммуникационных технологий со способами стимулирования мотивации к обучению с точки зрения процесса обучения биологии в средней школе; На основе прахнологических концепций и проверки Модели использования средств ИКТ в контексте формирования мотивации к обучению учащихся старших классов по дисциплине «Биология» предложены методические ориентиры, стратегии внедрения, выводы и рекомендации, которые могут привести к формулированию новых целей в смежных областях исследований.

Прикладная ценность работы заключается в разработанной методике применения *Модели использования средств ИКТ в контексте формирования мотивации к обучению учащихся лицестов по предмету Биология* и расширения учебно-методического комплекса по предмету Биология, которая внедряется в ряде лицестов Республики Молдова по итогам курсов повышения квалификации учителей по вопросам интеграции ИКТ в процесс обучения предмету Биология; разработано *Руководство по внедрению STEM-технологий и использованию сенсоров в области естественных наук (с точки зрения биологии)*; Расширился спектр цифровых инструментов, которые можно применять на уроках биологии (например, *интернет-журнал Ritm ProBiologic*, пропагандирующий привлекательную и мотивирующую природу биологической науки).

Реализация полученных научных результатов осуществлялась в двух направлениях: (1) проведение педагогического эксперимента в рамках Теоретического лицеста ИП «Алеку Руссо», с. Кожушна, Страшенский район, сроком на два года; (2) курсы повышения квалификации учителей биологии, организованные Центром Повышения Квалификации Педагогических Работников ТГУ (предварительный этап) и ОО „Inovație în Educație de Performanță” РМ.

ANNOTATION

Placinta Daniela

The use of ICT tools in the subject of Biology in the context of developing motivation for learning among high school students

Doctoral thesis in education sciences. Chisinau, 2025

Thesis structure: the thesis consists of an introductory part, followed by 3 chapters containing: 49 figures and 19 tables, including, conclusions and recommendations, 117 pages of text, bibliography represented by 219 of sources, 6 appendices. 40 publications in the context of the results of the research theme.

Keywords: exploitation of ICT tools, motivation for learning, secondary education, didactics of biology, pedagogical model, methodology, pedagogical experiment, pedagogical model validation.

Research goal: developing the theoretical and methodological basis for implementing the Model focused on capitalizing on ICT tools in the Biology discipline, in order to increase the learning motivation of high school students.

Research objectives: determining the psychological characteristics of high school students for learning; identifying ICT resources and their applicability in the teaching process in the Biology discipline; determining the values of motivation for learning of high school students in the Biology discipline through ICT tools; establishing methodological aspects and developing a model for the use of ICT tools in the context of developing high school students' motivation for learning in Biology; substantiation of the methodology for the use of ICT tools in the context of the development of motivation for learning of high school students in Biology; experimental validation of the effectiveness of the model for the use of ICT tools in the context of the development of motivation for learning of high school students in Biology.

The scientific novelty and originality focus on justifying the connection between ICT tools, utilized in the educational process in biology, and their action on the learning motivation of high school students based on the *Model for capitalizing on ICT tools in the context of developing motivation for learning in high school students in the discipline of Biology*.

The results obtained that contribute to solving the scientific problem reside in establishing scientific and methodological benchmarks for applying information and communication technologies in the teaching process with beneficial results on the learning motivation of high school students, which led to the development of the *Model for capitalizing on ICT tools in the context of developing motivation for learning in high school students in the discipline of Biology* and its implementation methodology, which contributed to resolving the coherence between the capitalization of ICT tools and increasing the values of the learning motivation of high school students in the Biology discipline, as well as to streamlining the teaching process in this school subject.

The theoretical significance consists in determining new points of view on the possibilities of consolidating information and communication technologies with ways to stimulate motivation for learning from the perspective of the teaching process in biology in high school education; based on praxiological concepts and the validation of the *Model for capitalizing on ICT tools in the context of developing motivation for learning in high school students in the discipline of Biology*, methodological benchmarks, implementation strategies, conclusions and recommendations are proposed that may lead to the formulation of new objectives in related research areas.

The applied value of the work results in the methodology developed for the application of the ICT tools utilization *Model for capitalizing on ICT tools in the context of developing motivation for learning in high school students in the discipline of Biology* that is implemented in several high schools in the Republic of Moldova following the continuous training courses for teachers regarding the integration of ICT in the teaching process in Biology; the *Guide for the implementation of STEM technology and the use of sensors in the field of Natural Sciences (from the perspective of Biology)* was developed; the spectrum of digital tools that can be applied to Biology lessons was expanded (for example, the *online magazine Ritm ProBiologic* that promotes the attractive and motivational nature of the science of Biology).

The implementation of the obtained scientific results was carried out in two dimensions: (1) conducting the pedagogical experiment within the IP "Alecui Russo" Theoretical High School, Cojușna village, Strașeni district, for two years; (2) continuing professional training sessions for biology teachers, organized by the UST Continuing Professional Training Center (preliminary stage) and by the AO „Inovație în Educație de Performanță”, RM.

PLACINTA DANIELA

**VALORIFICAREA INSTRUMENTELOR TIC LA
DISCIPLINA BIOLOGIE ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII
MOTIVAȚIEI PENTRU ÎNVĂȚARE A LICEENILOR**

**532.02. Didactica școlară pe trepte și discipline de
învățământ (BIOLOGIE)**

Rezumatul tezei de doctor în științe ale educație

Aprobat spre tipar: 07.03.2025	Formatul hârtiei 60x84 1/16
Hârtie ofset. Tipar ofset.	Tiraj 50 copii
Coli de tipar.: 2,1	Comanda nr. 56

Centrul Editorial-Poligrafic al Universității Pedagogice de Stat
„Ion Creangă” din Chișinău str. Ion Creangă, nr. 1, MD-2069