

UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU

Cu titlu de manuscris

CZU: 37.025:57+004(043.3)

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)

Teză de doctor în științe ale educației

Conducător științific:

COROPCEANU Eduard,
doctor, profesor universitar

GRATI Vasile,
doctor habilitat, profesor
universitar

Autor:

PLACINTA Daniela,
asistent universitar

CHIȘINĂU, 2025

© Placinta Daniela, 2025

CUPRINS

ADNOTARE	5
АННОТАЦИЯ	6
ANNOTATION	7
LISTA ABREVIERILOR	8
INTRODUCERE	9
1. REPERE TEORETICE PRIVIND MOTIVAȚIA PENTRU ÎNVĂȚARE A LICEENILOR FACILITATĂ DE INSTRUMENTELE TIC	18
1.1. Atributele generice ale absolvenților școlilor, tineri cetățeni ai Republicii Moldova	18
1.2. Motivația pentru învățare: esență, valoare formativă, descriptori	20
1.3. Particularități ale motivației pentru învățare a liceenilor	31
1.4. Strategii și condiții psihopedagogice de dezvoltare a motivației pentru învățare a liceenilor	37
1.5. Integrarea Tehnologiilor Informaționale și Comunicaționale în procesul didactic la disciplina Biologie	40
1.6. Concluzii la Capitolul 1	46
2. MODELUL PEDAGOGIC PENTRU VALORIFICAREA INSTRUMENTELOR TIC ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII MOTIVAȚIEI PENTRU ÎNVĂȚARE A LICEENILOR	48
2.1. Analiza Curriculumului la Biologie (clasele X-XII) din perspectiva valorificării instrumentelor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare	48
2.2. Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie	56
2.3. Metodologia de implementare a modelului pedagogic creat	69
2.3.1. <i>Revista online – instrument digital eficient pentru promovarea caracterului atractiv și motivațional al științei Biologia</i>	73
2.3.2. <i>Laboratoare digitale, prezentări electronice, AI – resurse TIC motivatoare pentru liceeni în studierea Biologiei</i>	83
2.3.3. <i>Integrarea conceptului STEM în procesul didactic la Biologie</i>	94
2.4. Concluzii la Capitolul 2	99
3. VALIDAREA EXPERIMENTALĂ A MODELULUI PEDAGOGIC ȘI A METODOLOGIEI ELABORATE	101
3.1. Descrierea experimentului pedagogic	101
3.2. Etapa de constatare a experimentului pedagogic	102
3.3. Etapa de formare a experimentului pedagogic	120
3.4. Concluzii la Capitolul 3	133
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	135
BIBLIOGRAFIE	138
ANEXE	153

Anexa 1. Descrierea valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni, din perspectiva utilizării instrumentelor TIC în procesul de învățare la biologie	153
Anexa 2. Ancheta I <i>Învățarea elevilor liceeni la biologie cu utilizarea instrumentelor TIC și acțiunea lor asupra valorilor motivației pentru învățare (conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe)</i>	154
Anexa 3. Ancheta II <i>Învățarea elevilor liceeni la biologie cu utilizarea instrumentelor TIC și acțiunea lor asupra valorilor motivației pentru învățare (curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință)</i>	156
Anexa 4. Chestionar pentru cadrele didactice de biologie axat pe măsurarea nivelului de integrare a resurselor TIC în procesul motivațional de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie	159
Anexa 5. Tabelele de contingență pentru variabilele: conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință testată la etapa de formare, 2021-2022	161
Anexa 6. Tabelele de contingență pentru variabilele: conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință testată la etapa de formare, 2022-2023	169
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	177
CURRICULUM VITAE	178

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 utilizare 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
лицейстов**

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 лицейстов по предмету Биология; обоснование методологии использования инструментов ИКТ в контексте разработки мотивации обучения лицейстов по Биологии; подтверждение экспериментальной эффективности модели использования инструментов ИКТ в контексте развития мотивации к обучению лицейстов 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 праксиологических 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 лицеев по предмету Биология* и расширения учебно-методического комплекса по предмету Биология, которая внедряется в ряде лицеев 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 лицея 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 "Alecă 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.

LISTA ABREVIERILOR

TIC – tehnologiile informaționale și comunicaționale

AO – asociația obștească

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

DEX – Dicționar Explicativ al Limbii Române

DIGCOMP – Digital Competence Framework for Citizens

DigCompEdu – Digital Competence of Educators

DigComp – Digital Competence

AI – inteligența artificială

AR – realitatea augmentată

IoT – Internet of Things (internetul obiectelor)

VR – realitatea virtuală

ARCS – model format din 4 etape consecutive: analiza, proiectarea, dezvoltarea, evaluarea

IT – Information Technology

ICT – Information and Communication Technology

STEM – Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică

STEAM – Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei. În perioada actuală, în condițiile unei societăți dinamice, are loc reconfigurarea domeniilor de activitate umană, axate pe implementarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC). Viitorilor specialiști li se pun sarcini de a-și aplica competențele profesionale, interdependente cu priceperile și deprinderilor de utilizare a TIC. Din aceste considerente, procesul educațional al tinerilor generații, la toate treptele de învățare, adoptă diverse aplicații digitale pentru a eficientiza etapele formării specialiștilor calificați.

Acest proces durabil depinde de anumiți factori, unde în situații concrete pot modifica viziunea inițială în corespundere cu finalitatea exteriorizată membrilor societății. Actorii educaționali, flexibili la schimbările provocatoare ale timpului actual, tind să îmbunătățească mediile de învățare prin diverse modalități, care sporesc atitudinea motivațională față de valorile educative.

Calitățile personalității umane, bazate pe principii și valori, generează condiții în care mediile de învățare au o evoluție benefică pentru aplicabilitatea cunoștințelor acumulate. Astfel, oportunitatea de a crește profesional prin realizarea scopurilor propuse, este mult mai sigură încurajând încrederea în propriile puteri.

Aplicarea instrumentelor TIC în sistemul educațional a devenit o prioritate pe plan mondial. Relevanța explorării acestor instrumente în procesul didactic, trasează noi obiective în reforma educației.

Tendențele didacticii moderne sunt predispușe să propună metodologii care contribuie la dezvoltarea direcțiilor agreabile, iar prin sprijinul cadrului didactic elevii pot învăța disciplinele școlare prevăzute de Planul cadru al Ministrului Educației și Cercetării. Traseul metodologic pe care îl aplică cadrul didactic în procesul educativ, trebuie să îmbunătățească activitățile de predare prin valorificarea instrumentelor TIC. Acest aspect este binevenit raportului dintre efectul rezultatului obținut și efortul depus în timpul învățării, ca urmare, elevul – viitorul specialist, își va putea identifica profesiunea și treapta socială.

Procesul educativ este orientat spre personalitatea elevului, care-și va aplica competențele valorificate în diverse contexte de învățare. Valorile și atitudinile elevului, format prin sistemul educațional, vor reprezenta calitativ dorința de a se autoafirma și de a acționa într-o societate progresivă.

Tendențele educației în Republica Moldova sunt orientate către modelarea factorilor de repercusiune reciproc avantajoase, dintre cadru didactic și elev, în condiții de permanentă

schimbare a societății noastre. Avantajele progresului tehnico-științific propune modalități de a eficientiza educația centrată pe elev, ca personalitate integră și competentă domeniilor de integrare umană. Îmbunătățirea calității demersului educațional, propus de cadru didactic prin selectarea metodelor și strategiilor de predare-învățare-evaluare, în conformitate cu procesele cognitive ale tinerilor din era digitală, deschid posibilități pentru activități operante și relevante obiectivelor învățării.

Tehnologiile digitale, îmbinate cu strategiile didactice, reprezintă un mediu motivațional de învățare și explorarea a lumii înconjurătoare. Sarcina de bază a educației în țara noastră, este de a spori caracterul atractiv al disciplinelor școlare pentru elevi, prin diverse modalități utile învățământului formativ. Ținând cont, că profesorul reprezintă un „emigrant digital”, iar elevul – un „nativ digital”, apare necesitatea adoptării diverselor strategii necesare unei colaborări productive și avantajoase. Această direcție este dependentă de competențe digitale, care solicită cunoștințe și deprinderi de a planifica demersuri educaționale cu integrarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale. Încrederea mijloacelor tehnice etapelor de dezvoltare a personalității elevilor, desfășoară multiple forme de comunicare interpersonală, capabile de a disemina prin mass-media informațiile utile ale subiectelor abordate în diverse scopuri educative.

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. Astfel, se constată o necesitate sporită de fundamentare a aspectelor didactice privind facilitarea procesului de creștere a motivația pentru învățare la elevi din toate treptele de învățare prin valorificarea resurselor digitale. La rândul său, și cadrul didactic este axat pe promovarea demersului educațional motivațional pentru elevi.

Încadrarea temei în preocupările internaționale

Motivarea învățării prin utilizarea TIC în procesul educațional reprezintă una dintre strategiile de bază ale didacticii moderne. Acest domeniu strategic este explorat de majoritatea statelor, adoptând diverse metodologii eficiente în procesul de predare-învățare-evaluare.

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 [105].

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 [37]. 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 2.2) [211]. *Recomandarea Consiliului Uniunii Europene*, prevede un șir de strategii sau abordări strategice pentru aplicarea instrumentelor TIC în educație prin competențe digitale dezvoltate [37].

În *Strategia de dezvoltare „Educația 2030”*, Guvernul Republicii Moldova propune soluții de dezvoltare a educației în contextul digitalizării globale [197]. *Cadrul de competență digitală al cadrelor didactice din educație*, Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova include profilurile de competență digitală ale cadrului didactic [27].

Învățarea cu ajutorul TIC este specificată de către: Marc Prensky, *Digital Natives, Digital Immigrants* [172], Yasmin B. Kafai, Mitchel Resnick [102], Karen Cator [29], Michael Fullan [69] etc.

Cercetătorii: Anatol Gremalschi [81], Valeriu Cabac [26], Andrei Braicov și Sergiu Corlat [42], L. Chiriac, A. Globa [31] 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 Garrawaylashley [75], Gertrude Kanayo Ezekoka [62], Ricardo Trumper [202].

Motivația pentru învățare este studiată de o serie de cercetători așa cum ar fi Rolland Viau [205], Victor H. Vroom [209], Abraham Maslow [116], David MacClelland [122] și John William Atkinson [5], Johnson D. W. și echipa de autori [100], Estela Straicov [193].

Aplicarea instrumentelor TIC în procesul educațional la Biologie este analizată în bunele practici ale autorilor Iurie Cristea [45], Diana Coșcodan și Lora Moșanu-Șupac [40] etc.

Deși sunt multe studii referitor la integrarea TIC în educație și sporirea motivației pentru învățare a elevilor, dar ele sunt generale, separate, iar studii referitor la specificul integrării TIC în procesul didactic la Biologie centrat pe mărirea valorilor motivaționale ale elevilor pentru studiu nu sunt sau sunt partiționate, fără a prezenta o metodologie integrală în acest sens.

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.

Tema prezentei cercetări este actuală în contextul interdisciplinar. Cercetarea științifică se bazează pe transferul metodologiei și a conceptelor de la o disciplină la altă, din diverse arii curriculare. Totodată, identificarea temelor comune de la mai multe discipline școlare, incluse în

Planul cadru, sporesc realizarea obiectivelor educaționale prin aplicarea competențelor transversale. Prin urmare, deciziile, modalitatea de soluționare a problemelor, aplicarea tehnologiilor de predare-învățare-evaluare, adoptă strategii bazate pe probleme, studii de caz etc.

Din punct de vedere transdisciplinar, tema se regăsește ca o parte integră a conținuturilor incluse în Curriculum național la disciplina Biologie, ediția 2019, axată pe identificarea soluțiilor la probleme reale ale vieții, care dezvoltă competențele transdisciplinare, integrate în aspectele multilaterale ale vieții. Participarea în proiecte de rezolvare a diverselor probleme la nivel individual, local și global facilitează promovarea valorilor calitative ale societății.

Este de menționat că aplicarea modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC la disciplina biologie în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor, depinde de mai mulți factori: dotarea cu dispozitive tehnice și starea funcțională ale acestora; accesibilitate la aplicațiile digitale; competența digitală a profesorilor și elevilor liceeni; de organizarea, planificarea și desfășurarea unui proces didactic calitativ etc.

Tendențele de valorificare a instrumentelor TIC la disciplina biologie în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor în Republica Moldova reprezintă un domeniu de cercetare. Studiul asupra învățării liceenilor la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC, este în perspectivă și poate exterioriza anumite rezultate în acest domeniu.

Prin urmare, analiza detaliată a încadrării temei în preocupările generale, poate duce la crearea unui model autentic de valorificare a instrumentelor TIC la disciplina biologie în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor. Ca rezultat, profesorii de specialitate vor avea la dispoziție resurse eficiente aplicabile în procesul educațional la disciplina Biologie.

Din analiza realizată de autor prin studierea literaturii de specialitate, a politicilor educaționale și a actelor reglatoare naționale și internaționale se constată gradul de importanță pentru implementarea TIC în procesul educațional și impactul resurselor digitale asupra creșterii gradului de motivație pentru învățare, în special, motivația intrinsecă. Astfel, 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:

- Vor fi stabilite reperatele conceptuale, vor fi respectate condițiile psihopedagogice generale și specifice de învățare la disciplina Biologie;
- instrumentele hardware și software cercetate vor fi aplicate sistematic în procesul didactic la disciplina Biologie;
- stagiile de formare continuă pentru cadrele didactice vor fi în concordanță cu metodologiile ce țin de valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie;
- 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.
- 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 următoarele **metode**:

- *Teoretice*, cu ajutorul cărora a fost posibilă analiza literaturii importante pentru prezenta cercetare, studierea reperelor conceptuale și a politicilor educaționale, documentarea cu lucrări științifice, sinteza, deducerea și modelarea schematică a ideilor sistematizate;
- *empirice*, care se referă la posibilități de realizare a experimentului pedagogic prin câteva etape consecutive: constatare, formare și control în baza instrumentelor de evaluare (anchete, chestionare);
- *descriptive*, ce au contribuit la observarea, sistematizarea, descrierea calitativă și cantitativă a rezultatelor obținute.

Experimentul pedagogic s-a desfășurat în IP Liceul Teoretic „Alec Russo”, satul Cojușna, raionul Strășeni și în cadrul sesiunilor de formare profesională continuă a cadrelor didactice. Validarea experimentală s-a realizat timp de doi ani de studiu, consecutiv, 2021-2022 și 2022-2023, la care au participat în total 167 de elevi (84 de elevi liceeni din grupul experimental și 83 de liceeni din grupul de control). Totodată, în experiment au fost implicate și 294 de cadre didactice.

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. Pe când **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.

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 utilizare 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 Biologie). 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.

Publicațiile la tema tezei de doctor prezintă un argument veridic asupra direcției de cercetare, care se regăsesc în **40 de publicații**: 4 articole științifice în reviste de profil de peste hotare, 5 articole științifice în revistele naționale de categoria B și C; 4 în materialele conferințelor republicane ale cadrelor didactice; 8 în materialele conferințele științifico-practice naționale cu participare internațională; 6 în materialele conferințelor științifice internaționale; 1 în materialele simpozionului științific transfrontalier; 2 în Curricula naționale la disciplina Biologie, gimnaziu și liceu, ediția 2019, în calitate de autor al grupului de lucru; 2 în Ghiduri de implementare a Curricula naționale la disciplina Biologie, gimnaziu și liceu, ediția 2019, autor în grupul de lucru în *Standarde de dotare minimă a cabinetelor de studiu la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ general*, autor în grupul de lucru; 4 în suporturi didactice la biologie *Organismul uman și sănătatea*, clasa a VI – a – a IX-a; 3 în ghiduri metodice pentru cadre didactice; 1 în studiul monografic *Evaluarea procesului de studiere a științelor reale și ale naturii din perspectiva inter/transdisciplinarității. Concept STEAM*, coautor.

Sumarul capitolelor tezei

Introducerea cuprinde informația structurată algoritmic în care este indicată actualitatea și importanța temei de cercetare pentru domeniul Științe ale educației. La fel, este cercetată

informația cu privire la încadrarea temei de doctor în preocupările internaționale și naționale pentru a identifica noi perspective de cercetare. Urmare a analizei literaturii de specialitate au fost stabilite contradicțiile dintre gradul de dezvoltarea a TIC și aspectele didactice de integrare a lor în demersul educațional, nivelul de motivație și competențele specifice la disciplina Biologia, inclusiv competențele digitale și abilitățile profesionale ale profesorilor de biologie. Contradicțiile formulate au servit drept catalizator pentru formularea problemei de cercetare, a obiectivelor, scopului și ipotezei de cercetare. În introducere sunt precizate metodele de cercetare, specificul experimentului pedagogic, noutatea și originalitatea științifică. Tot aici sunt incluse semnificația teoretică, valoarea aplicativă a lucrării și problema științifică soluționată. Spre finalul introducerii, sunt prezentate publicațiile la tema tezei de doctor.

Capitolul 1, *Repere teoretice privind motivația pentru învățare a liceenilor facilitată de instrumentele TIC* elucidează 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. 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 au prezentat un indice important în elaborarea modelului pedagogic. Este descris *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* și metodologia de implementare în corespundere cu obiectivele cercetării. Printre repere metodologice se regăsesc produse realizate, care redau principiul integrării instrumentelor TIC în activități de învățare la biologie, pentru a-i motiva pe elevii liceeni să învețe conținuturile specifice Biologiei. La fel, în sprijinul cadrelor didactice, este recomandat *Ghidul de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii (din perspectiva Biologiei)*, ca suport metodic de valorificare a instrumentelor TIC pentru a-i motiva pe elevi să învețe.

Capitolul 3, *Validarea experimentală a modelului pedagogic și a metodologiei elaborate* este consacrat descrierii etapelor experimentului pedagogic, rezultatelor etapei de constatare și

formare. Datele obținute au fost prelucrate prin intermediul statisticii descriptive și inferențiale în care s-au aplicat testele neparametrice Wilcoxon și χ^2 pentru eșantioane independente. În baza rezultatelor statistice obținute a fost validat modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC la biologie în contextul motivației pentru învățare a elevilor liceeni, inclusiv a metodologiei elaborate.

Concluziile la tema de cercetare reflectă rezultatele principale care confirmă rezolvarea problemei de cercetare înaintate și a obiectivelor stabilite, iar **recomandările** formulate sunt binevenite pentru viitorii cercetători, studenți, cadre didactice pentru îmbunătățirea modelului pedagogic creat cât și a metodologiei de implementare cât și stabilirea de noi direcții de cercetare privind valorificarea instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a elevilor.

1. REPERE TEORETICE PRIVIND MOTIVAȚIA PENTRU ÎNVĂȚARE A LICEENILOR FACILITATĂ DE INSTRUMENTELE TIC

1.1. Atributele generice ale absolvenților școlilor, tineri cetățeni ai Republicii Moldova

Fiecare societate progresivă tinde spre promovarea valorilor prioritare, care educă cetățeni activi, competenți de a face față cerințelor în toate domeniile de activitate umană. Educarea idealului pedagogic prin formarea „... unei personalități cu spirit de inițiativă, capabil de autodezvoltare, care posedă nu numai un sistem de cunoștințe și competențe necesare pentru angajare pe piața muncii, dar și independență de opinie și acțiune, fiind deschisă pentru dialog intercultural în contextul valorilor naționale și universale asumate...” [35], reprezintă un proces durabil în care sunt implicați mai mulți actori educaționali.

Personalitatea individului este cizelată prin sistemele de învățământ ce promovează obiectivele majore ale educației, printre care: dezvoltarea personalității copilului, capacitățile, aptitudinile spirituale și fizice la nivelul potențialului maxim; cultivarea simțului necesității de a munci pentru binele propriu și cel al societății, al stimei față de cei care produc bunuri materiale și spirituale etc.

Aceste scopuri sunt urmate de toate nivelele de școlarizare, însă rolul decisiv al orientării profesionale îi revine învățământului liceal. Studiile în liceu oferă tinerilor pregătire fundamentală și formarea culturii generale într-o modalitate desfășurată, prezentând, totodată, o pregătire esențială spre învățământul superior, mediu de specialitate sau în instituții de învățământ secundar profesional.

Studiile de liceu întemeiază gradual rolul responsabilităților. Obligațiunile absolvenților, după promovarea claselor liceale și susținerea examenului de bacalaureat, corespund așteptărilor unei societăți libere și democratice.

Totodată, aceste aspecte sunt oglindite prin misiunea învățământului liceal care prevede „... dezvoltarea competențelor definite ale elevilor, consilierea liceenilor în alegerea traseului educațional sau profesional individual către învățământul superior sau învățământul profesional tehnic postsecundar nonterțiar, în funcție de potențial, vocație și performanțe...” [121].

Esența acestor tendințe reprezintă componenta de pregătire fundamentală conform profilului de studiu cu disciplinele de bază din Plan-cadru; componenta de dezvoltare generală în care sunt prevăzute disciplinele școlare adiacente disciplinelor de bază; componenta de orientare pentru viitoarea profesie cu ajutorul disciplinelor pe care elevul le alege pentru a continua

instruirea avansată în instituțiile de învățământ superior, profesional tehnic postsecundar nonterțiar.

Disciplinele de bază ale profilului de studiu redau calitățile, cunoștințele și capacitățile cu care absolvenții sunt încurajați să își asume responsabilități pentru a le dezvolta pe parcursul studiilor în instituțiile de învățământ postliceal. Așteptările atribuite absolvenților liceelor include o listă de caracteristici transferabile din contextul particular spre cel general.

Cadrul de referință al Curriculumului Național, ca document care definește fundamentele conceptuale, metodologice și praxiologice ale politicilor curriculare pentru învățământul general, prevede anumite atribute generice ale absolvenților școlilor din Republica Moldova: persoane cu încredere în propriile forțe; persoane deschise către învățarea pe parcursul întregii vieți; persoane active, proactive, productive, creative și inovatoare; persoane angajate civic și responsabile.

Atributul „Persoanele cu încredere în propriile forțe”, la finele ciclului liceal, absolvenții îl vor demonstra prin calități de persoane cu integritate morală, competenți de a face față situațiilor complicate și dificile. Oferă ajutor necondiționat și respectuos persoanelor care au nevoie de el. Exemplu de promovare a valorilor moral-spirituale într-o societate actuală și democratică, capabili de a acționa corespunzător inteligenței cognitive, bazată pe analiza datelor și autoevaluarea/evaluarea acțiunilor întreprinse în diverse situații ale vieții, comunicând fapte reale și elocvente [82].

Atributul „Persoanele deschise către învățarea pe parcursul întregii vieți” ca finalitate, prevede de la absolvenții liceeni seriozitate și străduință asupra procesului de învățare, selectarea reușită a modalităților de realizare a învățării, bazată pe colaborare constructivă între colegi, unde sunt analizate și apreciate rezultatele finale generatoare de noi scopuri în învățare. Astfel, motivația pentru învățare a elevilor liceeni este unul din pilonii esențiali în acest sens.

Atributul „Persoanele active, proactive, productive, creative și inovatoare” îi caracterizează ca adepți ai unui mod de viață sănătos și activ, pe care îl promovează și îl practică, respectând cerințele și principiile acestuia, își adaptează discursul comunicativ în funcție de contexte, situații, auditoriu, circumstanțe etc. Dețin abilități de lucru în echipă, asumându-și, totodată, roluri și responsabilități concrete în cadrul echipelor, pentru obținerea succesului comun. Capacitățile de autoevaluare și autoanaliză a propriului potențial în cadrul unor activități concrete vor fi pertinente pentru asumarea conștientă a rolului de lider la organizarea unor activități și/sau proiecte, în funcție de pregătirea și competențele personale [82].

Atributul „Persoanele angajate civic și responsabile” va fi demonstrat prin respectul față de lege și drepturile unui cetățean liber, democrat care contribuie semnificativ la dezvoltarea economică, culturală și socială a societății la nivel local, național. Apartenența națională și

culturală o a va raporta la identitatea culturală europeană și diversitatea culturală a lumii, promovând, totodată, patrimoniul național istoric și cultural pe plan local, național, internațional.

Absolvenții liceeni tind să aleagă calea cea mai reușită de investiții calitative în propriul viitor începând cu studiile la facultățile și specialitățile dorite. Cunoștințele și diploma de specialitate prezintă un început promițător spre avansarea profesionistă în carierele dorite. Viitorii studenți fac acest lucru în baza aspirațiilor personale, văzând continuarea studiului ca pe o investiție în propriul potențial și *nu* doar ca pe o modalitate de a târăgăna finalizarea statutului de student.

Valorificând ulterior competențele formate la disciplinele de profil, absolvenții liceeni vor fi remarcați pe piața muncii ca specialiști calificați care-și urmăresc scopurile de autodezvoltare prin cercetări personale și identificarea soluțiilor potrivite la provocările domeniilor de activitate. Formarea sistemului de asociere cu colegii, persoane profesioniste etc. vor dezvolta și realiza proiecte comune în beneficiul tuturor, crescând, totodată, perspectivele financiare. Progresele premergătoare le vor aduce o calificare și recunoștință binemeritată [41].

Deci, atributele generice ale absolvenților învățământului general, reprezintă anumite finalități ale procesului de învățare, fiind rezultatul unui proces de formare motivațional, cu maniere de personalitate educată, iar factorii interni și externi ai procesului menționat completează semnificativ profilul idealului educațional.

1.2. Motivația pentru învățare: esență, valoare formativă, descriptori

Studiile asupra motivației pentru învățare au dus la apariția mai multor interpretări ai termenului dat.

În viziunea mai multor autori, motivația este descrisă în dependență de scopul cercetării. Esența procesului, conform particularităților individuale ale vârstei omului, are o conotație specifică, ce duce la exteriorizarea finalităților corespunzătoare domeniului examinat.

David Ausubel identifică câteva impulsuri ale motivației pentru învățare în mediul școlar: *impulsul cognitiv* de origine intrinsecă, care valorifică potențialul cognitiv al elevului; *impulsul de autocfirmare*, unde rezultatele învățării sunt apreciate prin diverse modalități, iar frica de eșec reprezintă promotorul acestei forme de motivație; *impulsul de afiliere*, unde performanțele învățării permite elevului să adere la grupe cu ierarhie superioară de altele existente, devenind dependent de valorile promovate ale grupului respectiv.

Autoarea Ursula Șchiopu, consideră că motivația „... este o structură de factori indisociabili temporar de activare în conduite a unor caracteristici și cerințe ale personalității, care determină manifestarea tensiunii sau plăcerii implicate, dar și mesajul latent și de suprafață al acesteia. În

motivație sunt implicate cerințele de scurtă, medie și lungă durată ale personalității cu intensități diferite...” [199].

Norbert Sillamy este de părerea că motivația reprezintă „... ansamblu de factori dinamici care determină conduita unui individ” [135].

Persoanele motivate se conduc de nevoile, aspirațiile, atitudinile și valorile sale, care formează calitățile specifice fiecărui om. Reieșind din acest gând, G. A. Cole, specialist britanic în sectorul managementului, înaintează o definiție proprie cu privire la motivație „... motivația este un proces în care oamenii aleg între forme alternative de comportament în vederea atingerii scopurilor personale...” [180].

La fel, putem menționa că procesul motivațional se bazează pe câteva particularități: comportament, scop, satisfacție, necesități, energii. Gerald Cole (anul 2000), schematic a reprezentat consecutivitatea particularităților procesului motivațional:

stimuli → comportament adecvat → scopuri/rezultate dorite

Intensitatea manifestării procesului motivațional la om depinde de: condițiile mediului intern, bazat pe specificul biologic ale fiecărui individ; factorii predominanți ai mediului extern, care formează condițiile de existență al fiecărui individ; procesele psihologice și manifestarea lor în mediul social; specificul și abilitățile organizaționale ale integrării fiecărui om în anumite domenii de creștere și dezvoltare; valorile culturale, care i-au creat atmosfera educativă și tendința promovării valorilor corespunzătoare, prin comportamente adaptate [216].

În context școlar, motivația nu este altceva decât procesul care conduce, ghidează și menține un anumit comportament dezirabil statutului de elev: participarea la ore, implicarea în activitățile de învățare din clasă și de acasă, rezolvarea cu succes a sarcinilor etc. Fără motivație, de orice tip, o persoană nu se angajează (sau nu ajunge să se angajeze) în efectuarea unei acțiuni [169].

Motivația pentru învățare ca totalitatea proceselor care declanșează și dinamizează activitatea de învățare, constituie motive ale învățării care generează trebuințe de bază de autorealizare, de afirmare prin succes școlar / parașcolar, apoi impulsul curiozității; dorința de a obține note bune pentru a satisface părinții sau pentru a fi printre premianții clasei; teama de pedeapsă sau de eșec, anumite interese, opțiuni profesionale etc. Motivul este cel care activează, mobilizează și reglează conduita celor implicați în procesul de instruire; constă în stabilirea și atingerea unor scopuri, acesta fiind factorul cheie în motivația oamenilor [132].

Motivația pentru învățare în învățământul general poate fi analizată din punctul de vedere al cercetătorului Rolland Viau. Astfel, din perspectiva sociocognitivă, R. Viau definește motivația pentru învățare în contextul școlar ca „... o stare dinamică ce-și are originile în percepțiile elevului

despre sine și despre mediul său (școlar, familial și societal), percepții care-l incită să aleagă o activitate, să se angajeze și să persevereze în realizarea ei pentru a atinge un anumit scop...” (Viau, R., „La motivation en contexte scolaire”, 1994). El recunoaște limitele inerente unei asemenea opțiuni teoretice, nevoită să renunțe la „demersurile behavioriste, psihanalitice, gestaltiste și umaniste al căror scop este mai ales acela de a studia natura motivației”, demersuri care nu sunt, în opinia sa, pertinente în cazul abordării motivației în context școlar [9].

Ținând cont de lucrările lui Rolland Viau asupra motivației pentru învățare, factorii interni mențin dinamica motivației, iar cei externi – mediul în care se desfășoară învățarea: recompensele, factorii psiho-emoționali ai elevilor etc.

McClelland (anul 1961), din punctul său de vedere, consideră că fiecare persoană manifestă comportamente în baza la câtorva motive: nevoia de realizare, nevoia de afiliere și nevoia de putere. Însușirile specifice predominante ale fiecărei persoane sunt direcționate de motivul prioritar din cele trei menționate. Teoria pe care o propune McClelland mai este numită și *Teoria nevoilor învățate*.

Psihologul Victor Harold Vroom (anul 1964) explică motivația ca corelarea dintre factorii individuali reprezentați prin nevoi, abilități etc. cu factorii organizaționali formați din sistemul de recompense, performanțe ș.a. La fel, susține ideea că puterea motivației depinde de *așteptare*, *instrumentalitate* și *valență*.

Așteptarea contribuie la intensificarea motivației prin eforturile suplimentare în realizarea unui anumit lucru, care generează comportamente bazate pe rezultate, adică exprimarea raportului efort-performanță sau act-rezultat.

Instrumentalitatea indică aprecierea activității în dependență de rezultatele sau comportamentele dorite.

Valența reprezintă dimensiunea dintre potențialele recompense și comportamentele dependente de rezultatele analizate.

Modelul lui Vroom, întemeiat de *Teoria performanțelor așteptate*, poate fi adaptat și în procesul de învățare. Conform cercetărilor întreprinse de Vroom, cu privire la variabilele ce afectează satisfacția, sunt tangente și cu procesul de învățare al elevilor:

- Supervizare – monitorizarea activității grupului de elevi într-o activitate oarecare de învățare;
- Munca în grup/echipe – forma de organizare a învățării pe grupe/echipe omogene, heterogene după anumite criterii de separare, a unui anumit contingent de elevi;
- Satisfacția muncii – impactul procesului și finalitățile de învățare asupra elevilor;
- Salariul/plata – aprecierea rezultatelor învățării de către persoanele responsabile de procesul

educațional;

- Posibilități de promovare – în baza rezultatelor elevilor are loc trecerea la o altă treaptă de valorificare a cunoștințelor acumulate, în anumite activități de învățare;
- Program de lucru – stabilirea timpului necesar procesului de învățare al elevilor.

Este important de menționat că anumite particularități descrise de Vroom, *așteptarea*, *instrumentalitatea* și *valența* au contraargumente în plan teoretic și experimental. Reiese că, aplicarea variabilelor în procesul învățării elevilor necesită o analiză detaliată ale riscurilor posibile asupra motivației. Acest lucru va permite menținerea legăturilor dintre *așteptare*, *instrumentalitate* și *valență* [209, 181]. În acest sens, soluțiile optime derivă din câteva întrebări de control asupra anumitor aspecte discutabile: Cum pot fi identificate valorile și preferințele elevilor la învățatură? Ce fel de aprecieri ale învățării sunt preferate de către elevi? Cum pot fi împreunate aprecierile de performanțe? Cum pot fi accesibile și diseminate criteriile de apreciere ale învățării? Cum pot fi regândite activitățile de învățare ale elevilor în baza criteriilor de apreciere?

Deci, posibilitatea de a implementa *Teoria performanțelor așteptate* (Victor H. Vroom), în motivația pentru învățare, va fi posibilă în cazul când performanțele obținute au o apreciere stimulativă, ca rezultat al activităților de învățare interactivă, acestea, vor satisface totodată, gradul de așteptarea al individului apreciat. În momentul când efortul depus aduce performanțele așteptate, actul învățării devine rezultativ. La fel, este important să se creeze situații de învățare interactivă, care induc comportamentele oportune motivației pentru învățare. Strategiile didactice ale învățării interactive, vor permite desfășurarea relațiilor de cooperare dintre profesor și elev, elev-elev, profesor-elev-părinte. În urma acestor relații, cu ajutorul instrumente de evaluare, se va analiza calitatea performanțelor obținute. Teoria devine actuală, dacă comportamentele și performanțele indică valori însemnate ale motivației pentru învățare. Motivația pentru învățare, abordată din perspectiva teoriei lui Vroom, trebuie să corespundă așteptării, instrumentalității și valenței. Consider că anume așteptarea și instrumentalitatea reprezintă elementele cheie ale motivației pentru învățare. În situația când așteptarea participanților este satisfăcută, motivația se intensifică prin eforturile suplimentare de învățare. Dacă rezultatele activităților apreciate corespund cu părerile persoanelor evaluate, fiind partea a instrumentalității, apar comportamente adecvate motivației pentru învățare.

Pentru precizarea aspectului motivațional al învățării, pot fi regăsite tangente cu nevoile umane descrise de către psihologul Abraham Maslow (1943), în *Teoria ierarhiei nevoilor*. Prioritățile nevoilor umane sunt clasificate în baza la cinci criterii: *nevoile fiziologice*, *nevoile de siguranță și securitate*, *nevoile sociale*, *nevoile de stimă și de recunoaștere* și *nevoile de autorealizare*.

Nevoile fiziologice cuprind factorii care satisfac cerințele fiziologice ale fiecărei persoane, din punct de vedere biologic precum și calitatea asigurării cu cele necesare pentru o bună menținere a funcționalității corpului uman la nivel de organizare individual, populațional etc.

Intensitatea satisfacerii nevoilor umane după criteriul fiziologic exteriorizează anumite comportamente atitudinale asupra învățării, care mențin randamentul optim dintre fiziologie și procese corticale fundamentale.

Nevoile de siguranță și securitate reprezintă o necesitate indispensabilă a fiecărei persoane, care solicită condiții de activitate și de trai într-un mediu stabil, fără riscuri de existență, fiind, totodată, la baza securității diferitelor niveluri sociale. Absența riscurilor facilitează oportunitatea dezvoltării cognitive, socio-emoționale, fizice, a sănătății și igienei personale, la fel, a capacităților și atitudinilor de învățare continuă pentru toți.

Nevoile sociale reprezintă tendința de a dezvolta relații interumane în cadrul societății. Această particularitate generează anumite scopuri și obiective, relevante tipurilor de relații menționate. Calitatea și intensitatea desfășurării relațiilor interumane cu membrii societății, influențează motivația pentru învățare.

Nevoile de stimă și de recunoaștere oferă spiritul de a fi important în societate ca individ și ca membru al societății umane. Ca urmare, fiecare persoană tinde spre considerație, prețuire și respect.

Sistemul educațional prezintă un mediu unde nevoia de recunoaștere e formată din autoapreciere și aprecierea celor din jur, după rezultatele învățării și a comportamentelor exteriorizate, ca finalitate a celor învățate.

Nevoile intelectuale ale unei persoane sunt determinate de necesitatea acestuia de a fi autentic prin gândirea critică, spiritul de cercetare, cu capacitate de autorefecție asupra diverselor abordări academice, detaliind în profunzime problemele societății și care poate propune o serie de soluții relevante.

La nevoile descrise pot fi afiliate și *nevoile estetice* cu *nevoile de auto-actualizare*.

Nevoile estetice marchează dorința individului de a accede la frumos, cu valoare estetică, care trezește admirație din punct de vedere moral. Aceste nevoi echilibrează tendințele individului, în baza categoriilor fundamentale ale esteticii, de a simți emoții potrivite unei ascensiuni ale motivației pentru învățare.

Nevoile de auto-actualizare este o tendință a fiecărei persoane de a fi actual în domeniile/domeniul său de activitate. Astfel, prin prisma nevoii de auto-actualizare, procesul de învățare este menținut constant de inițiativă interioară al celui ce învață.



Fig. 1.1. Procesul de învățare în raport cu piramida nevoilor umane [116]

Deci, *Teoria ierarhiei nevoilor* [116], poate fi aplicată în cazul când mediul de învățare oferă condiții necesare pentru satisfacerea nevoilor fiziologice ale persoanelor implicate în procesul de învățare.

Elevul are nevoie de condiții de învățare în medii protejate, în afara factorilor de risc pentru sănătate. În momentul când învățarea are loc într-un mediu prietenos elevului, prin aplicarea metodelor interactive, se creează condiții propice de apartenență și interacțiune socială în cadrul școlii. Aceste condiții favorabile dau continuitate motivației pentru învățare.

Ca concluzie, putem menționa că, din piramida nevoilor lui Maslow, nivelurile de vârf, nevoia de recunoaștere și nevoia de auto-actualizare au cel mai determinant rol în procesele de intensificare a motivației pentru învățare.

Psihologul Frederick Herzberg (1959) este recunoscut pentru teoriile ce explică situațiile care motivează o persoană la locul de muncă. *Teoria motivației*, rezultată din *Teoria ierarhiei nevoilor* lui Abraham Maslow [116], propune descrieri relevante comportamentelor oamenilor în atingerea scopurilor prioritare. În cadrul acestei lucrări, sunt descriși factorii de care depinde atitudinea și sentimentele oamenilor asupra activității întreprinse la locul de muncă. Herzberg consideră că rolul dominant îl au: *factorii motivaționali și factorii igienici*.

Factorii motivaționali încurajează muncitorii să muncească mai mult, iar *factorii igienici* sunt condițiile de muncă de care depinde satisfacția sau insatisfacția indivizilor.

Analizând factorii motivaționali ai procesului de învățare, determinăm că cei care învață sunt cointeresați să cunoască lucruri cât mai multe din propria inițiativă. Astfel, din această categorie fac parte:

- *realizarea*: locul unde se desfășoară învățarea oferă sentimentul de realizare, iar eforturile proceselor cognitive duc la apariția sentimentelor de mândrie, de importanță asupra învățării întreprinse;
- *recunoașterea*: locul unde are loc învățarea este dispus să recunoască succesele la învățatură de către comunitatea mediului dat;
- *munca în sine*: învățarea trebuie să fie interesantă, provocatoare, să mențină caracterul motivațional al procesului dat;
- *responsabilitatea*: fiecare care învață trebuie să fie responsabil de finalitățile învățării, fără a fi monitorizați de către cineva;
- *avansare*: în baza rezultatelor învățării, trebuie să urmeze promovarea persoanelor spre alte nivele de performanță;
- *creștere*: abilitățile obținute în urma învățării vor duce la creșterea personală, datorită achizițiilor acumulate pentru auto-dezvoltare, auto-determinare și la creșterea profesională unde, cunoștințele obținute ale celui ce învață, sunt valorificate în anumite domenii de activitate.

Factorii igienici, meniți să declanșeze mulțumirea sau nemulțumirea celor ce învață, cuprind:

- *politicile instituțiilor de învățământ*: vizează organizarea procesului de învățare la nivel de macro și microsistem, responsabile de promovarea politicilor educaționale. Ca rezultat, politicile rezolvă problemele apărute în timpul desfășurării procesului de învățare sau elimină efectele negative ale învățării [85];
- *supravegherea*: persoanele implicate în procesul învățării vor beneficia de o examinare echilibrată a procesului dat, prin acordarea unei autonomii rezonabile care ar spori satisfacția și ar diminua insatisfacția;
- *relații*: menținerea legăturilor prietnice între persoanele mediului de învățare vor da continuitate favorabilă caracterului motivațional al procesului și va induce diminuarea atitudinii respingătoare asupra învățării;
- *condiții de învățare*: resursele și mediul de învățare trebuie să fie sigure și igienice,

corespunzătoare cerințelor;

- *aprecierea*: criteriile obiective de apreciere a rezultatelor învățării oferă o viziune clară asupra finalităților obținute și rezonabilă termenilor prestabiliți;
- *statut*: mediul de învățare trebuie să mențină statutul tuturor care învață. Realizarea unor produse de învățare concludente oferă poziția indivizilor într-un grup social;
- *securitate*: persoanele care învață trebuie să li se ofere securitate la locul învățării, în afara riscurilor amenințătoare, ținând cont de particularitățile specifice ale procesului de învățare, care induc direct și indirect emoții pozitive, cât și cele negative, asupra motivației pentru învățare.

În acest context, putem menționa că factorii motivaționali și factorii igienici pot avea valori ridicate și scăzute inclusiv și din punct de vedere al procesului de învățare [116].

Deci, ideile descrise în teoria lui Frederick Herzberg pot fi urmate în situația când motivația pentru învățare este relevantă următoarelor condiții: igienă ridicată și motivație ridicată; igienă ridicată și motivație scăzută; igienă scăzută și motivație ridicată; igienă scăzută și motivație scăzută.

Conform îmbinărilor descrise în *Teoria motivației*, elevii pot fi plasați în patru grupe: igienă ridicată și motivație ridicată a procesului de învățare; igienă ridicată și motivație scăzută a procesului de învățare; igienă scăzută și motivație ridicată a procesului de învățare; igienă scăzută și motivație scăzută a procesului de învățare (Fig. 1.2).

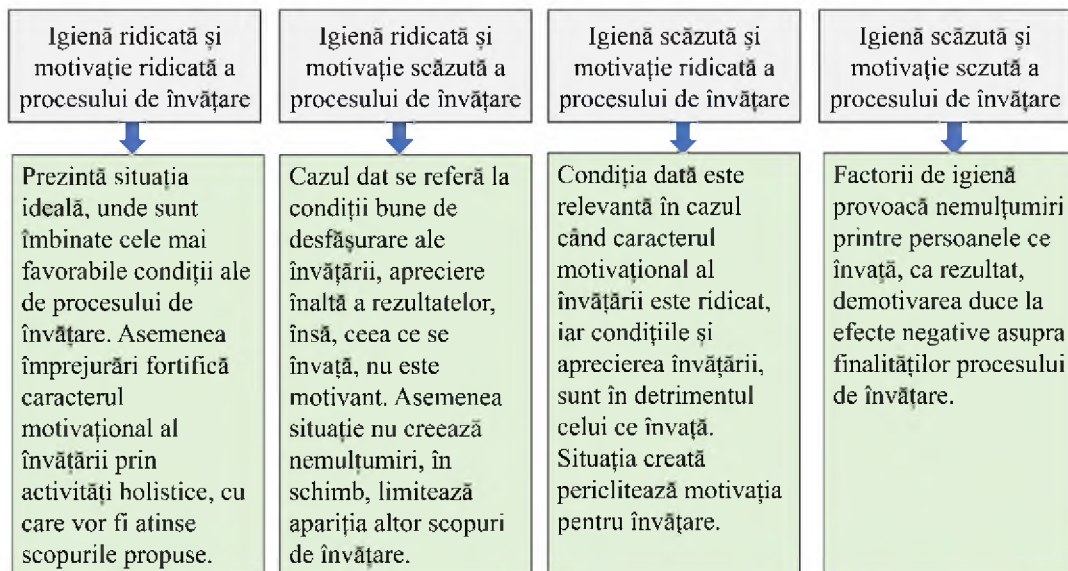


Fig. 1.2. Caracteristicile grupelor de elevi vis-a-vis de motivația pentru învățare și factorii igienici

Teoria achiziției succeselor poate propune unele precizări în importanța motivației pentru învățare. Această teorie a fost înaintată de către David MacClelland [122], la începutul anilor șaptezeci, în care se specifică tendințele indivizilor de a se ridica la un anumit nivel în executarea unei activități specifice și standardizate, rezultatul căreia se evaluează prin raportarea reușitei reale la cele presupuse. Tendințele indivizilor sunt îndrumate de *nevoia de putere*, *nevoia de afiliere* și *nevoia de realizare*.

Nevoia de putere este specifică persoanelor care tind să se regăsească pe poziții cât mai înalte și autoritare. Totodată, fiind motivați să realizeze obiectivele propuse cu ajutorul activităților corespunzătoare scopului urmărit.

Un lider cu asemenea tendințe, își asumă responsabilități de consolidare constructivistă a echipei, capabile de a formula obiective care vor aduce performanțele dorite. În asemenea mod, se exteriorizează *nevoia de afiliere*, care respinge locurile izolate de colegi.

Nevoia de realizare semnifică faptul că persoanele dependente de ea, îndeplinesc lucruri în care se evidențiază câteva caracteristici: opțiunea în favoarea responsabilităților față de anumite situații; tendința de a realiza sarcini cu un grad de dificultate mai mare; feed-backul schițează strategiile viitoarelor rezultate favorabile.

David MacClelland împreună cu John William Atkinson, au presupus că forța motivației depinde de motivul individului, de așteptarea pe care și-a prefigurat-o și de valoarea stimulentei [122].

Cercetările *Teoriei achiziției succeselor* poate fi analizată și din perspectiva motivației pentru învățare. Dobândirea cunoștințelor printr-o muncă sistematică fortifică cele trei nevoi descrise de David MacClelland.

Nevoia de putere pentru a învăța, motivează indivizii să se regăsească pe poziții autoritare dorind să se implice în activități de învățare, devenind totodată, lideri în elaborarea produselor de învățare.

Nevoia de afiliere pentru învățare, promovează tendințele liderului să fie un conducător de grup/echipă/clasă, unde, cu ajutorul obiectivelor schițate, vor aduce rezultate eficiente la învățatură.

Nevoia de realizare pentru învățare, formează responsabilități la îndeplinirea sarcinilor de învățare conform nivelurilor cognitive, cu un grad de complexitate avansat. În urma rezultatelor așteptate, se identifică strategii de învățare pentru alte activități rezultative.

În acest context, motivația pentru învățare poate fi reprezentată ca o funcție care depinde de trei variabile/parametri: motivul învățării, așteptarea învățării, stimulentele învățării (Fig.1.3).

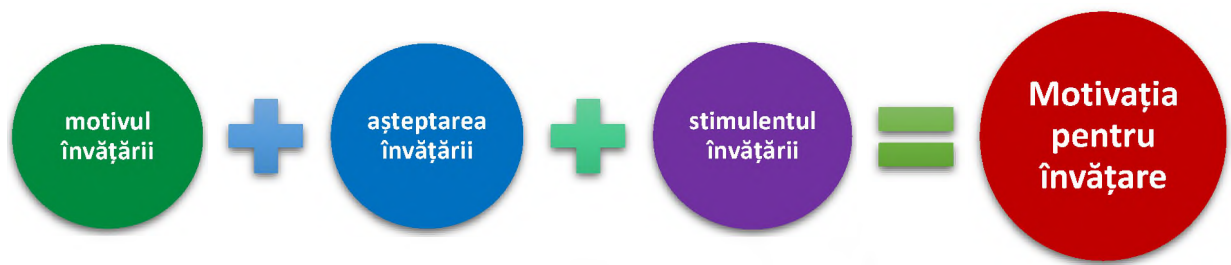


Fig. 1.3. Relația *Motivația pentru învățare*, adaptată după D. MacClelland [122] și J. W. Atkinson [5]

Din relația *Motivația pentru învățare*, motivul învățării reprezintă factorii care îl determină pe cel ce învață să manifeste anumite comportamente, așteptarea învățării este dorința individului de a beneficia de rezultatele dorite prin participare la anumite programe de studiu, stimulentele învățării sunt beneficiile materiale și nemateriale obținute în urma procesului de învățare, care stimulează indivizii să fie rezultați în conformitate cu nevoile de putere, afiliere și realizarea învățării.

Pentru a menține interdependența dintre abordările propuse în teoriile motivației, s-a propus o viziune integrată ale acestora, constituind o consolidare coerentă a funcționalității elementelor cheie [119].

Deci, teoria lui David MacClelland [122] și John William Atkinson [5] poate avea loc în cazul motivației pentru învățare când, în timpul procesului se respectă cerințe asupra conduitei în colectivul de clasă/instituție de învățământ. Această trăsătură trebuie să devină un element strategic, care va eficientiza învățarea prin activități de grup/echipă/clasă, în cadrul activităților interactive. Elevul în calitate de lider pozitiv, își asumă responsabilități de a dirija productiv activitatea de învățare a colegilor săi, până la obținerea celor mai bune rezultate.

Modelele integrative ale teoriilor motivației sunt sugerate de către mai mulți cercetători. Esența acestora poate specifica caracterul motivațional al procesului de învățare în conformitate cu particularitățile de vârstă ale indivizilor.

Modelul integrativ al cercetătorilor Katzell și Thompson 1990 (apud. Popescu, 2004), constă în integrarea din teoriile existente a conceptelor asupra motivației. Acest model este pertinent procesului de evaluare și stabilirea diagnosticului unor organizații/instituții etc. cu privire la utilitatea funcționării acestora.

La baza modelului dat se află mai multe teorii, așa ca teoria nevoilor; teoria echității; teoria expectanței (așteptării); teoria stabilirii obiectivelor (scopurilor); teoria comportamentală (behaviorismului), care rezultă din multitudinea teoriilor motivației, direcționează metodologia sistemului teoretic spre *atitudine, obiective, echitate*.

Acest model face trimitere la elementele intrinseci ale individului, unde sunt atenuate motivele, valorile și nevoile personale.

Atitudinile sunt rezultatul percepției unei persoane asupra anumitor lucruri care exteriorizează comportamentele corespunzătoare.

Obiectivele induc comportamentele indivizilor în dependență de finalitatea și rezultatul obținut la locul de lucru.

Echitatea este determinată de performanța individului la locul de activitate/muncă, care reiese din rezultatele cantitative, calitative și a inovațiilor, ce induc apariția comportamentului organizațional civic.

Foster în 2000, propune șapte practici care sporesc motivația: locul de activitate trebuie să fie potrivit cu valorile și nevoile indivizilor; creșterea atractivității domeniului de activitate, ținând cont de valorile și nevoile individului; stabilirea unor obiective de lucru clare, atrăgătoare și realizabile; asigurarea necesarului de resurse; crearea și susținerea unui climat social favorabil; reîntărirea performanței; armonizarea tuturor elementelor descrise într-un sistem socio-tehnic.

Deci, în urma analizei modelului integrativ, propus de către cercetătorii Katzell și Thompson, putem identifica valabilitatea ideilor descrise și în motivația pentru învățare a elevilor liceeni.

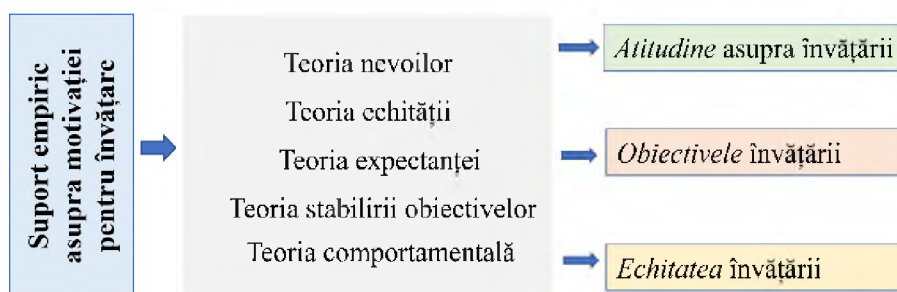


Fig. 1.4. Variabilele motivației pentru învățare din perspectiva modelului integrativ a lui Katzell și Thompson

Reieșind din propriile viziuni asupra modelului dat, atitudinile, obiectivele și stimulentele pot fi abordate în următoarele contexte:

- *atitudinea* indivizilor manifestă reacții pozitive sau negative asupra învățării, constituită de totalitatea factorilor ca un sistem rațional, în raport cu experiențele proprii și a procesului de învățare;
- *obiectivele* prezintă starea finală sau rezultatele spre care este direcționat un anumit comportament al celui ce învață, în urma procesului de dobândire a cunoștințelor

empirice;

- *echitate*, performanțele învățării sunt măsurabile prin eficiența rezultatului primit, care pot fi raportate la cantitatea, calitatea și inovațiile procesului de învățare (Fig. 1.4).

Prin urmare, în baza practicilor propuse de către Foster, învățarea liceenilor poate fi motivantă dacă: corespunde cu valorile și nevoile celor ce învață; sporește atractivitatea pentru învățare, în dependență de valorile și nevoile indivizilor care învață; înaintează obiective clare, care apropie indivizii de proces, având, totodată, posibilitate să le îndeplinească; oferă în timpul învățării resurse de învățare susceptibile, pentru a putea valorifica caracterul motivațional al acestora; stabilește anumiți factori organizatorici, psihosociologici, fiziologici etc. care determină un mediu sigur și prielnic învățării; rezultatele cele mai bune ale învățării sunt consolidate, actualizate prin întărirea repetată a performanțelor obținute anterior; se stabilește compatibilitatea părților componente ale învățării, într-un ansamblu de elemente corelate dintre calitatea învățării și performanțe.

1. 3. Particularități ale motivației pentru învățare a liceenilor

Studiile în învățământul liceal se oferă la cererea elevului absolvent al învățământului gimnazial. Solicitarea asupra continuității procesului de învățare în liceu vine de la persoanele cuprinse între vârsta de la 15-16 ani. Conform particularităților de vârstă aceștia sunt considerați adolescenți, care au anumite scopuri derivate din nevoile dominante în această perioadă de viață. Pentru a-și urma scopurile, adolescenții adoptă comportamente tumultuoase provocate de complexitatea factorilor biologici și psihologici specifici vârstei.

Dezvoltarea adolescentului are loc prin modificări ale proceselor biologice, fiziologice, psihice, morale etc., de o anumită complexitate. Astfel, adolescența este divizată în trei etape care au anumite particularități de manifestare al individului: adolescența timpurie (10-13 ani), adolescența mijlocie (14-16 ani), adolescența târzie (17-19 ani).

În adolescența timpurie indivizii sunt extrem de sensibili în relații cu mediul înconjurător în care se produc schimbările biologice și psihologice, deoarece prezintă treapta de trecere de la copil spre adolescent.

Adolescența mijlocie se reprezintă prin schimbarea centrului de interese și preocupări axate mai mult pe identificarea propriei personalități. Individul își direcționează viziunile asupra propriei vieți și a căilor pe care o va urma. Apare multitudinea întrebărilor fără răspuns, necesitatea de a face claritate asupra viitorului, având în față un tablou psiho-emoțional asupra evenimentelor care vor urma. Se dezvoltă gândirea abstractă cu relații egocentrice și risc pentru propria persoană.

Adolescența târzie este perioada de trecere spre viața de adult, cu anumite trăsături

specifice: decizii hotărâtoare asupra continuității studiilor pe care dorește să le facă; aspirații asupra viitoarei cariere; identificarea strategiilor relevante ale viitoarei cariere etc.

Ținând cont că motivația este ansamblul factorilor care antrenează activitatea cognitivă a elevului, percepțiile asupra procesului de învățare, se pot identifica comportamentele conform: *factorilor interni sau externi; caracterului temporar sau permanent; caracterului controlabil sau incontrolabil.*

- *Factorii interni sau externi.* Unii elevi își atribuie presupusele succese /insuccese, datorită unor factori interni (capacități, competențe, efort, nivelul de stres, concentrare etc.) alții văd presupusul succes/insucces de factori care nu depind de ei (talentul cadrului didactic, norocul, sprijinul colegilor, dificultatea disciplinelor școlare/sarcinilor de învățare etc.);
- *Caracterul temporar sau permanent.* Unii elevi consideră că succesul sau insuccesul va avea ascensiuni și coborâri, adică caracter temporar (efortul personal sau timpul alocat unei activități de învățare) sau pot fi stabile (precum înzestrarea naturală sau stabilitatea disciplinei);
- *Caracterul controlabil sau incontrolabil.* Unii elevi consideră că vor avea un anumit grad de control asupra învățării (dacă ar fi vrut, ar fi aplicat un efort mai mare de învățare), alții vor fi tentați de ideea că procesul de învățare depinde de profesionalitatea cadrului didactic [169].

Comportamentele liceenilor, în procesul învățării, sunt însoțite de dorința de a se prezenta ca un tot unitar și din perspectiva conduitelor agitate. Astfel, motivația învățării va fi dependentă de următoarele conduite:

- *conduita revoltei* – adolescentul va fi în contradicție cu conținutul temelor din programa școlară, nu va respecta obligațiunile elevului licean, ca urmare, procesul învățării va avea caracter demotivant;
- *conduita închiderii în sine* – interiorizarea și izolarea de la mediul social, motivația învățării al adolescentului va fi diminuată din cauza trăirilor psiho-emoționale;
- *conduita exaltării și afirmării* – motivația învățării va fi axată pe dorința acestuia de a se compara cu alții, prin puncte de vedere viceversa față de resentimentele formate [214].

Motivația pentru învățare a elevilor liceeni se bazează pe anumite activități școlare care fac parte din motivația școlară. Ioan Neașcu definește motivația școlară ca ... *activitate cu valoare psihologică și pedagogică, condusă și evaluată în mod direct sau indirect de cadrul didactic, care*

constă în însușirea, transformarea, acomodarea, ameliorarea, reconstrucția, fixarea și reproducerea conștientă, progresivă, voluntară și relativ interdependentă a cunoștințelor, priceperilor, deprinderilor și atitudinilor... [130]. În acest context, putem menționa că caracterul motivațional al învățării depinde de mai mulți factori, clasificați în dependență de conjunctura cercetării.

Particularitățile motivației pentru învățarea liceenilor, pot fi diferențiate după categoriile propuse de autorii Ștefan Popenici și Ciprian Fartușnic: *individuali, familiari, școlari*. Caracteristicile categoriilor propuse pot fi interpretate în corespundere cu tema cercetării, din următorul punct de vedere.

Caracteristici individuale, se potrivesc cu dorințele elevului licean de a tinde spre un anumit scop din propria dorință, de sine stătător. Pe parcursul procesului de învățare, apar momente de repulsie asupra învățării, care-s compatibile cu specificul particularităților de vârstă ale adolescentului. Agitația individului față de învățare este urmată de o serie de factori interni, fiind însoțită de frustrare, anxietate, dezamăgire, lipsă de curaj etc. Ca rezultat, adolescentul trecând prin asemenea experiență, își achiziționează o serie de percepții. Viau (2004) și-a expus părerea asupra unor percepții, care se formează datorită factorilor individuali ai celui ce învață.

Motivația adolescentului pentru învățare, datorită caracteristicilor individuale, înfățișează percepția de sine, percepția valorii unei activități, percepția propriei competențe de a realiza cu succes o activitate de învățare, percepția controlului asupra procesului de învățare. Totodată, percepția în momentul învățării, poate genera erori așa ca: erori perceptive care, inconștient, deformează realitatea liceanului, deoarece comportamentele standardizate se completează cu altele, nefiind pregătit să le exteriorizeze; erori senzoriale, cum ar fi iluzia, determinată de stările psihice sau nervoase ale elevului în timpul învățării; erori cauzate de boli mentale.

Percepția de sine este un proces subiectiv, având trei puncte de reper: importanța părerilor celor din jur, adică părerile persoanelor cu care interacționează elevul licean în timpul învățării; factorii care formează percepția persoanelor din mediul de învățare al liceenilor; intensitatea influenței conduitei și motivației asupra creării percepției de sine a liceenilor (Fig. 1.5).

Percepția valorii unei activități de către liceeni are un sens profund, pentru majoritatea din ei, deoarece treapta liceală conturează tendințele elevilor spre viitoarea carieră. Reieșind din această idee, elevii fac o asociere dintre activitățile de învățare și rolul lor în calitate de viitor specialist. Putem menționa, că percepția valorii unei activități generează imaginea holistică asupra unui viitor, pe care doresc să-l materializeze în viața reală. Motivația învățării cu ajutorul percepției respective, îmbină tipul intrinsec și extrinsec al motivației.

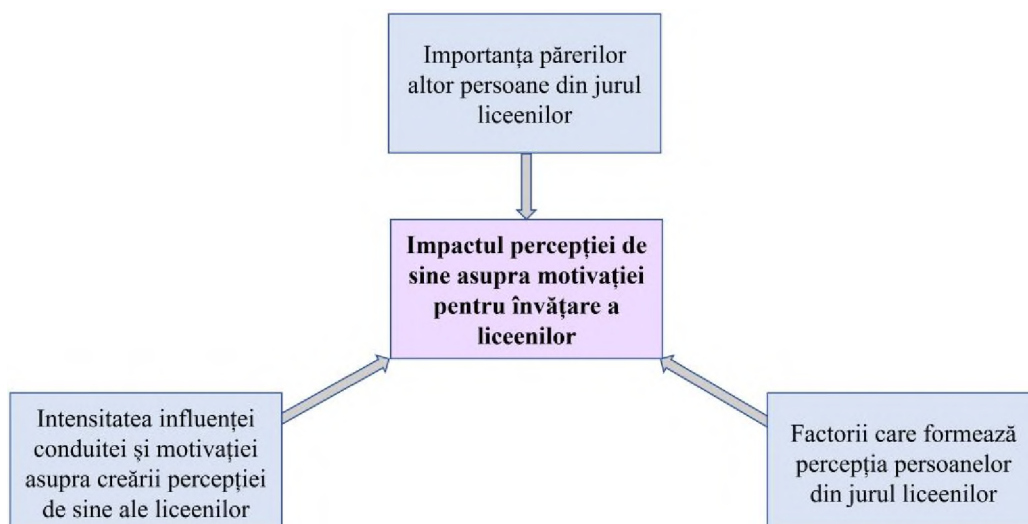


Fig. 1.5. Impactul factorii determinanți ai percepției de sine asupra motivației pentru învățare a elevilor liceeni

Percepția valorii unei activități de învățare conform motivației intrinsece, comportamentele celui ce învață, sunt dirijate de satisfacția nevoii psihologice interne, așa cum ar fi: competența de a percepe valoarea activității de învățare; autonomia capacităților de percepere a valorii activității de învățare; aplicarea achizițiilor dobândite în situații concrete de relaționare pe diverse dimensiuni. Putem menționa că motivația intrinsecă poate fi asociată cu performanțele relevante percepției valorilor activităților de învățare, fără recompense sau presiuni externe.

Motivația extrinsecă, fiind un proces complementar motivației intrinseci, duce la perceperea valorii unei activități de învățare prin apariția comportamentelor pentru a beneficia de anumite recompense sau pentru a evita posibilele pedepse asupra rezultatelor obținute la perceperea activității de învățare.

Pentru ca percepția valorii unei activități de învățare să se mențină în limitele echilibrate, față de reglarea echilibrului dintre particularitățile tipurilor de motivație intrinsece și extrinsece, sunt binevenite activități de învățare în liceu cu aprecieri obiective/subiective pe alocuri ale rezultatelor obținute.

Percepția propriei competențe a liceenilor, în procesul învățării, prezintă un semnal cu impact asupra motivației pentru învățare. Încrederea în propriile competențe, de a fi capabil să rezolve sarcinile de învățare, îl va determina să se implice în procesul învățării, însă, când va înțelege că nu dispune de competențe corespunzătoare pentru a se implica în activitățile de învățare, va evita sau chiar va abandona implicarea în rezolvarea de probleme tematice ale acestor activități.

Percepția controlului asupra procesului de învățare reprezintă o claritate asupra procesului, unde, liceenii aplică abilitățile de evaluare ale comportamentelor exteriorizate în urma

acestor activități. Astfel, percepția controlului asupra procesului de învățare va avea impact pozitiv dacă elevii vor avea la alegere abordări tematice, în care-și vor valorifica pe deplin competențele cognitive în rezolvarea sarcinilor didactice de o complexitate diferită.

Caracteristicile familiale au rol decisiv asupra motivației pentru învățare. Dimensiunea analizată poate crea situație duală:

- când familia sporește interesul copilului asupra învățării, stimulează, încurajează tendințele lui de a valorifica pe deplin competențele deținute, iar după necesitate, suplimentar, îl implică și în diverse activități de învățare, pentru a îmbunătăți nivelul de pregătire fundamentală a unei persoane de succes;
- când familia inhibă deschiderea unui copil pentru învățare. Cauzele sunt diverse, însă unele din ele se caracterizează prin: posibilități economice modeste (sub limita accesibilității), diminuarea necesității de a învăța, incapacitatea asigurării unor condiții optime pentru învățare etc. Totalitatea situațiilor descrise periclitează motivația pentru învățare a elevului licean.

Rezultă că de cultura, calitatea mediului familial și de posibilitățile materiale ale familiei depinde motivația elevului pentru învățare. Dacă ne orientăm la vârsta pe care o au liceenii (15-18 ani), unii din ei se angajează în câmpul muncii pentru a câștiga surse financiare necesare procesului învățării. Evident, că în asemenea situație, motivația pentru învățare este împuțernicită să atingă scopurile propuse, datorită motivației intrinseci [130].

Caracteristici școlare. Conform noțiunii din DEX, școala „reprezintă instituția unde se predau elemente de bază ale principalelor discipline; activitate legată de învățatură, învățământ”, deci, constituie un mediu cu anumite caracteristici necesare motivației pentru învățare a liceenilor. În viziunea unor autori școala este caracterizată și ca un mediu care cuprinde totalitatea factorilor interni și externi ce influențează realizarea procesului de învățare în care sunt implicați elevii și cadrele didactice [176].

Caracteristicile școlare pentru motivația învățării liceenilor redă interdependența dintre condițiile interne și externe, responsabile de apariția rezultatelor învățării. Condițiile externe influențează motivația învățării a liceenilor prin comportamente de: adaptare la totalitatea factorilor mediului școlar; resurse materiale predestinate procesului de învățare; relații cu membrii mediului de învățare în context școlar.

Dorința elevului licean de a se implica în procesul de învățare, ținând cont de caracteristicile școlare, depind de contextul învățării, percepțiile elevului, indicatorii motivației și rezultatele obținute. Această idee este descrisă și redată de către Viau, care poate fi analizată în Fig. 1.6.

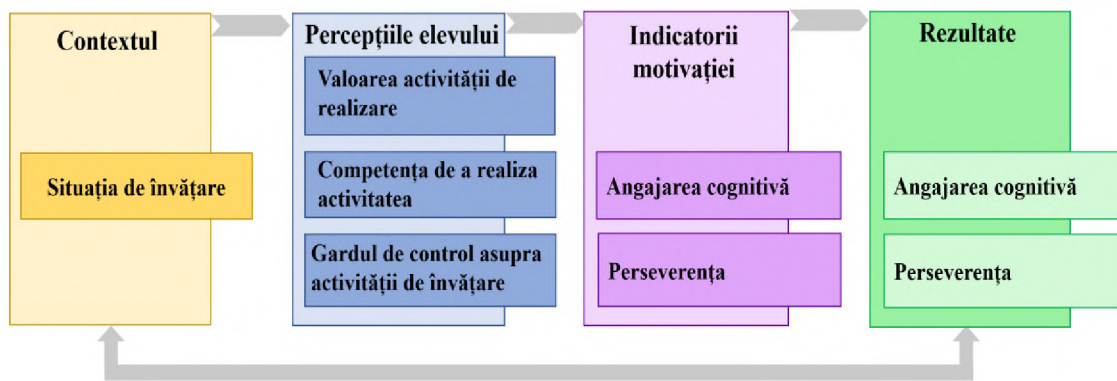


Fig. 1.6. Schema adaptată cu elementele modelului Viau, privind motivația în contextul școlar [205]

Deci, în contextul școlar, de situațiile de învățare depinde intensitatea motivației liceenilor asupra învățării. Johnson D. W. și echipa de autori în lucrarea *Circles of learning: Cooperation in the classroom* (4th ed.) definesc situația de învățare ca un mediu format din condiții interne (mecanisme de învățare, motive, interese, aptitudini generice și specifice), și condiții externe (combinații de metode, materiale, mijloace de învățământ, strategii didactice etc.) [100]. Reiese că elevul licean exteriorizează comportamente asupra învățării, în dependență de: mecanismele procesului de învățare; motivele care-l determină să învețe; propriile interese, care-l direcționează să spicuiască din proces informația corespunzător propriilor cerințe; atitudini relevante fundamentelor conceptuale, metodologice și praxiologice ale politicilor curriculare pentru învățământul general. Iar competența cadrelor didactice de a pune în aplicare metodele de învățământ, prin respectarea funcțiilor cognitive, formativ-educative, motivaționale, instrumentale și normative, individualizează situațiile de învățare în contextul școlar. Materialele prevăzute pentru diverse situații de învățare, oferă nuanțe particulare învățământului liceal. Strategiile didactice, ca element al condiției externe al situației de învățare în contextul școlar, contribuie la realizarea obiectivelor prevăzute de finalitățile învățământului liceal.

Angajarea cognitivă al adolescentului licean, prezintă un indice de implicare în procesul învățării axat pe factorii interni, intrinseci și externi, extrinseci ai motivației, iar perseverența, exteriorizează străduința elevului de a învăța temele din programa școlară. Rezultatele învățării constituie gradul de răspundere asupra angajamentelor cognitive în timpul învățării, demonstrând, totodată, străduința elevului la învățatură.

1.4. Strategii și condiții psihopedagogice de dezvoltare a motivației pentru învățare a liceenilor

Ținând cont că motivația pentru învățare este constituită din totalitatea motivelor care, în calitatea lor de condiții interne ale personalității, determină, orientează, organizează și potențează intensitatea efortului în învățare. Motivația pentru învățare a liceenilor se referă la totalitatea factorilor care îi mobilizează la o activitate menită să conducă la asimilarea unor cunoștințe, la formarea unor priceperi, deprinderi, atitudini, abilități și competențe [49].

Modalitățile au impact diferit asupra caracterului motivațional al învățării. Conform Dicționarului explicativ al limbii române, termenul de *modalități* este definit ca ... *procedee, mijloc, metodă folosită în vederea realizării unui scop...* Reiese că motivația pentru învățare a liceenilor poate fi amplificată prin particularitățile specificate în definiție. Astfel, modalitățile folosite în dezvoltarea motivația pentru învățare la liceeni sunt strategii plauzibile procesului de învățare.

Strategii de susținere a încrederii elevilor liceeni la identificarea scopurilor, care-i va determina să se implice activ în procesul de învățare. Este important ca liceenilor să li se ofere viziune obiectivă asupra progresului obținut la învățătură, ca rezultat al conexiunii dintre eforturile depuse și rezultatele învățării.

Strategii de motivare prin stimulente extrinseci ale liceenilor. În cadrul acestei strategii sunt binevenite lauda și răsplata progresului spre performanța învățării, elevilor să se prezinte standarde de îmbunătățire în cadrul procesului de învățare. Competiția în timpul învățării va genera motive de a obține cele mai bune rezultate, comparativ cu persoanele implicate într-o competiție cu oportunități egale de succes, totodată, fiind focusate scopurile învățării.

Strategii de conectare la motivația intrinsecă a elevilor liceeni vor corespunde nevoilor de autonomie, în urma cărora vor face alegerea dorită în conformitate cu scopurile înaintate. Acestea vor satisface nevoile competențelor deținute la învățătură prin implicarea elevilor în activități de învățare, oferirea feedback-ului imediat, valorificând semnificația conținuturilor învățate [49].

Învățarea liceenilor are două componente: învățarea internă este latura mentală, psihică a proceselor care realizează actele de percepție, înțelegere, abstractizare și generalizare, fixare și reproducere a informațiilor; învățarea externă (comportamentală) este latura cu caracter acțional, de aplicare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor intelectuale și practice.

În contextul școlar procesul dat, ține de factorii interni: motivația, atenția, înțelegerea, memoria și de factori externi: personalitatea elevului, profesorului, de ergonomia mediului în care are loc învățarea [94].

Dicționarul explicativ al limbii române, explică termenul de *condiție* ca „... fapt,

împrejurare de care depinde apariția unui fenomen sau care influențează desfășurarea unei acțiuni, putând-o frâna sau stimula...”. Reiese că pentru a motiva elevii liceeni să învețe, sunt necesare împrejurări care ar facilita desfășurarea acțiunilor de învățare, prevăzute de învățământul liceal.

Condițiile, în contextul învățământului general, au un scop bine determinat, să dezvolte personalitatea elevului de succes, din perspectiva a două ramuri: psihologie și pedagogie.

Rolul psihologiei ca o parte componentă a condiției de învățare, se axează pe cercetarea fenomenelor psihicului elevului licean, concentrate pe domeniul cognitiv, afectiv, volițional al individului, fie cu caracter permanent sau temporar. Pe când rolul pedagogiei în modelarea condiției, este de a studia metodele de educație și instruire în procesul de învățare.

În viziunea unor cercetători, condițiile psihopedagogice sunt interpretate ca „... fenomene, factori, care influențează desfășurarea unei acțiuni, asigură învățarea de succes, se determină circumstanțe în care componentele procesului de învățământ sunt prezentate într-o singură unitate, se reprezintă un inventar metodologic cu valențe activizatoare, complexe cu accent specific pe procesul abordat. Privite din perspectiva psihologică, acestea constituie un ansamblu de măsuri necesare, ce contribuie la implicarea activă, conștientă și responsabilă a elevilor în procesul de învățare și adaptare școlară / relațională” [168].

Condițiile psihopedagogice ale motivației pentru învățare pot fi clasificate după mai multe criterii, în dependență de scopul cercetării. Conform cercetării întreprinse în teza de doctorat (2015), *Condiții psihopedagogice de formare a motivației învățării la studenții din domeniul pedagogic*, autor Straicov Estela, condițiile psihopedagogice ale motivației învățării sunt clasificate în: *condiții generale și condiții specifice*[193].

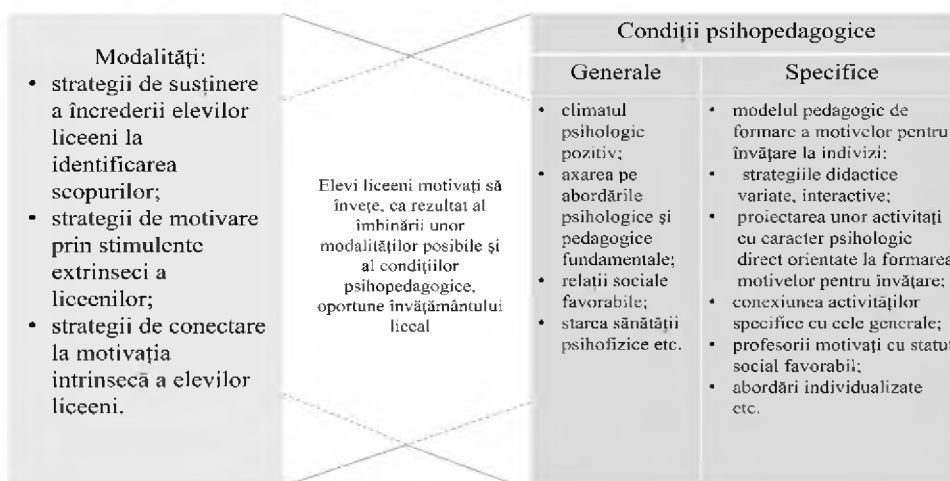


Fig. 1.7. Modalitățile și condițiile psihopedagogice generale și specifice ale motivației pentru învățare a elevilor liceeni

Clasificarea propusă este relevantă și învățământului liceal, deoarece motivația pentru

învățare a liceenilor necesită *condiții generale* constituite din: climatul psihologic pozitiv, axarea pe abordările psihologice și pedagogice fundamentale, relații sociale favorabile, starea sănătății psihofizice etc., inclusiv, și *condițiile specifice* formate din: modelul pedagogic de formare a motivelor pentru învățare la indivizi; strategiile didactice variate, interactive; proiectarea unor activități cu caracter psihologic direct orientate la formarea motivelor pentru învățare; conexiunea activităților specifice cu cele generale; profesorii motivați cu statut social favorabil; abordări individualizate etc. [193].

Deci, condițiile psihopedagogice generale și specifice pot fi abordate din perspectiva motivației pentru învățare a liceenilor (Fig. 1.7).

Condițiile psihopedagogice generale le constituie climatul psihologic pozitiv care reprezintă un substrat prielnic pentru ca liceenii să învețe într-un mediu înafara oricărui obstacol, atât fizic, cât și psihoemoțional. Un climatul psihologic pozitiv, duce la mobilizarea stărilor afective de scurtă durată, care traduc un specific al relațiilor individului cu caracter situațional [193], cât și la performanțele acestora.

Abordările psihologice și pedagogice fundamentale sunt legate de motivația pentru învățare prin aplicarea formelor, tehnicilor și metodelor de lucru în formarea unor personalități capabile să-și valorifice domeniile cognitive, afective și volitive.

Starea de sănătate psihofizică, influențată de factorii biologici, chimici, genetici inclusiv și de factorii psihologici și sociali, marchează motivația pentru învățare a liceenilor, deoarece nivelul de sănătate psihofizică a individului depinde de codul genetic, stadiul ciclului de viață, abilitățile de adaptare ale organismului, de gradul activității sale, precum și de influența cumulată a factorilor de mediu (inclusiv social) [39].

Condițiile psihopedagogice specifice conturează un modelul pedagogic de formare a motivelor pentru învățare la indivizi, prin trasarea unor factori determinatori ai motivației elevilor.

Strategiile didactice prezintă o modalitate care facilitează motivația pentru învățare a liceenilor în condiții psihopedagogice specifice. Ele înlesnesc procesul de învățare al indivizilor prin totalitatea metodelor, procedeele și mijloacelor de învățământ, aplicate în anumite forme de organizare a învățării, în care, totodată, pot fi realizate și obiectivele propuse.

Proiectarea unor activități cu caracter psihologic direct, orientate la formarea motivelor pentru învățare, de către profesori motivați cu statut social favorabil, prezintă o modalitate care-i va determina, pe liceeni, să învețe și să beneficieze de finalitățile învățării în dezvoltarea propriei personalități. Ca rezultat, încrederea în sine îi va impulsiona să-și aleagă domeniul de activitate profesională.

1.5. Integrarea Tehnologiilor Informaționale și Comunicaționale în procesul didactic la disciplina Biologie

Tehnologiile Informaționale și Comunicaționale (TIC) sunt un ansamblu de elemente reprezentative cum ar fi: hardware, software, rețele de comunicații, stații de lucru pentru inginerie și cercetare, robotică și circuite integrate inteligente [57]. Astfel, TIC reprezintă cheia succesului în procesul trecerii la noua paradigmă a sistemului educațional, model care contribuie la evoluția procesului didactic [91].

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, se evidențiază cinci etape principale, caracteristicile acestor etape, și respectiv, instrumentele TIC disponibile pentru fiecare etapă (Tabelul 1.1).

Din analiza realizată, se poate deduce că, numărul de soft-uri digitale la disciplina Biologie, în limba română, este foarte limitat. În schimb, există un spectru dezvoltat de resurse informatice la nivel internațional, în special în limba engleză. Problema principală este traducerea și adaptarea acestor resurse în limba maternă. Evident, sunt necesare nu doar competențe profesionale la Biologie, dar și competențe lingvistice într-o limbă străină.

Tabelul 1.1. Evoluția calitativă a TICE și impactul acestora asupra procesului didactic la disciplina școlară Biologia (la nivel național și internațional)

<p>Înainte de 1985 (Perioada pre-digitalizare)</p>	<p>În perioada sovietică, tehnologia era limitată, dar televiziunea și radioul erau surse importante de informare și educație.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Televiziunea – Programe educaționale pentru elevi și tineri (ex. „Școala pe micul ecran”, emisiunea „В мире животных” în limba rusă, „Știința și viața”, „Клуб юных натуралистов” etc.). - Radioul – Programe educaționale pentru diverse discipline, inclusiv științe. 	
<p>1985 - 2000 (Perioada de inițiere)</p>	<p>După independența Republicii Moldova, începuturile utilizării TIC în educație. Introducerea timpurie a calculatoarelor și accesul limitat la internet.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Dotarea școlilor cu primele calculatoare personale. - Apariția Internetului, dezvoltarea incipientă a resurselor web. - Dezvoltarea de software educaționale simplu (de exemplu, „The Magic School Bus Explores the Human Body”, „The Incredible Machine”). - CD-uri educaționale (filme didactice la biologie). - Apariția primei reviste electronice în lume <i>New Horizons in Adult Education</i> (1996). 	
<p>2000 - 2010 (Perioada de conștientizare)</p>	<p>Creșterea infrastructurii IT în școli, începerea instruirii cadrelor didactice în utilizarea tehnologiilor digitale.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea la nivel mondial a soft-urilor educaționale (Virtual Biology lab, PlantNet, BioDigital). 	

- **Platforme educaționale online** incipiente (ex. Educație.md – sursă centralizată de resurse educaționale și informații pentru profesori și elevi).
- **DVD-uri educaționale** (materiale didactice interactive, filme educaționale).
- Lansarea **Youtube.com** (2005).
- Dezvoltarea **Revistelor online pe domenii** (ex. la biologie „The Plant Cell”, „Ecology Letters”).
- **Mass-media** (ex. „Național Geographic” (publicații despre biodiversitate), „Body Story”).
- Dezvoltarea de **politici naționale și internaționale cu privire la digitalizarea societății, formarea competențelor digitale, integrarea TIC în educație:**
 1. Legea Nr. 467 din 21.11.2003 cu privire la informatizare și la resursele informaționale de stat (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=122810&lang=ro#).
 2. Strategia Națională de edificare a societății informaționale „Moldova electronică” aprobată prin HG Nr. 255 din 09.03.2005 (<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=294638>).
 3. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). Official Journal of the European Union, 30 decembrie 2006 (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2006.394.01.0010.01.ENG&toc=OJ:L:2006:394:TOC).
- **Proiecte internaționale** de dotare a școlilor cu calculatoare și internet.
- **Primele cursuri de formare continuă** pentru profesori în utilizarea TICE.

2010 - 2019
(Perioada de tranziție și extindere a digitalizării)

Extinderea accesului la internet și resurse digitale, dezvoltarea platformelor educaționale și integrarea TIC în curriculum școlar.

- **Dezvoltarea semnificativă a tehnicii de calcul:**
 1. **dispozitive mobile** pentru învățare și predare (laptopuri, tablete, telefoane mobile performante etc.);
 2. **table interactive** – instrumente pentru activități (lecții, prezentări etc.) interactive în clasă (ex. SMART Board împreună cu softul SMART Notebook, colecția de lecții interactive SMART Exchange);
 3. **proiectoare, panouri interactive;**
 4. **ochelari VR** – utilizare extinsă pentru învățarea imersivă (simularea diverselor tipuri de ecosisteme, particularitățile structurale și funcționale ale organismelor vii etc.);
 5. **dispozitive AR (Realitate Augmentată)** (ex. „Senior-User Soothing Immersive Experience”, PsyTech – Matrix);
- **Acces sporit/open source la resursele web** (ex. Wikipedia, Google Open Source).
- Dezvoltarea la nivel mondial a **resurselor educaționale web** (așa cum, școlile nu au suficiente resurse, acest domeniu se dezvoltă destul de lent).
- **Evaluarea digitală interactivă și/sau online** (ex. Quizizz, Testmoz colecții de teste online la Biologie plasate de cadrele didactice).
- Utilizarea **sistemelor de management a conținuturilor și a învățării** (ex. MOODLE).
- **Jocuri educaționale digitale** (ex. Kahoot!, Quizlet, Minecraft Education Edition).
- **Software de simulare și modelare** (ex. la Biologie sunt PhET simulations).
- **Manuale digitale** (ex. Manuale școlare la biologie, clasa a VI-a – a XII-a).
- **Proiectul „E-educația”** – implementare de platforme online de învățare (România).
- Este lansată, în premieră în Republica Moldova, **Revista online RitmProBiologic** (2018).
- Aprobarea **actelor normative:**
 1. Concepția manualului digital (ordinul Ministerului Educației din Republica Moldova nr. 1215 din 22.12.2015. <https://mecc.gov.md/ro/content/conceptia-manualului-digital>;
 2. Conceptul privind realizarea învățământului primar, gimnazial și liceal la distanță a persoanelor cu dificultăți de învățare cauzate de dizabilități (ordinul Ministerului Educației din Republica Moldova nr.372 din 15.05.2017);
 3. Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning (2018/C 189/01). Official Journal of the European Union. Online: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=LT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=LT);

<p>4. DigCom 2.1 (2017): https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1.pdf (online).pdf;</p> <p>5. DigCompEdu: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466;</p>	
<p>2019 - prezent (1. Perioada COVID-19 și accelerarea digitalizării; 2. Perioada post-pandemică și viitorul digitalizării educației)</p>	<p>Trecerea la învățământul online, dezvoltarea rapidă a resurselor educaționale digitale cauzate de pandemiei; integrarea competențelor digitale în curriculum.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea centralizată a resurselor educaționale web, motivate de politicile educaționale cu privire la digitalizarea procesului educativ cât și de pandemia COVID 19. - Aplicarea pe scară largă a platformelor de învățământ online și a instrumentelor de realizare video-conferințelor (ex. Google Classroom, Microsoft Teams, ZOOM, Google Meet etc.). - Accelerarea utilizării aplicațiilor educaționale pe dispozitive mobile (ex. BioDigital, Visible Body Suite, Plant Net). - Robotica educațională și platforme de programare (ex. LEGO Mindstorms, Scratch etc.). - Echipamente și software pentru educație STEM (ex. senzori digitali (de exemplu, Neulog) și software pentru prelucrarea datelor). - Proiectul Educație online axat pe realizarea unei biblioteci digitale de lecții video însoțite de activități interactive Republica Moldova (https://www.educatieonline.md/). - Proiecte internaționale de distribuire a echipamentelor IT pentru elevi (ex. tablete și laptopuri pentru elevi din familii social vulnerabile și din zone defavorizate, Republica Moldova). - Aprobarea unui set de acte normative naționale cu privire la desfășurarea procesului didactic la distanță. - Aprobarea DigComp 2.2 (2022). (https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415). 	

În ultimii ani, la nivel mondial și național au fost adoptate diverse inițiative și politici de integrare eficientă a Tehnologiilor Informaționale și Comunicaționale în procesul didactic.

În anul 2002, UNESCO propune programul *Information and communication technology in education: a curriculum for schools and programme of teacher development*, pentru a ajuta țările membre să implementeze cu succes noile tehnologii informaționale și comunicaționale în sistemele educaționale ale fiecărui stat. Acest program are scopul de a elabora un curriculum în domeniul TIC pentru școlile secundare, în raport cu tendințele internaționale actuale. Totodată, prevede și dezvoltarea profesională a cadrelor didactice pentru implementarea cu succes a curriculumului specializat în domeniul TIC [105].

Comisia Europeană în anul 2017 publică lucrarea *European Framework for the Digital Competence of Educators DigCompEdu (Cadrul european pentru competența digitală a educatorilor: DigCompEdu)*, autor Christine Redecker. Această studiu prezintă un cadru pentru dezvoltarea competenței digitale a cadrelor didactice în Europa. Astfel, statele membre vor promova strategii de formare și valorificare la cetățenii lor a competenței digitale și de a promova inovarea în educație la nivel național, regional și local cu ajutorul cadrelor didactice, formate prin acest program [37].

Ulterior, Comisia Europeană în anul 2022, propune o nouă versiune a *Strategiei Europene pentru Competențe Digitale (DIGCOMP)*, autori Vuorikari Riina, Kluzer Stefano, Punie Yves, care stabilește un cadru comun de referință pentru competențele digitale (DigComp 22), ale cetățenilor europeni, inclusiv a elevilor și a cadrelor didactice. Cadrul comun de referință oferă exemple de aplicare în siguranță a noilor tehnologii digitale, care duc la formarea de cunoștințe, abilități și atitudini cetățenilor europeni [211].

Jurnalul Oficial al Uniunii Europene publică *Recomandarea Consiliului Uniunii Europene*, din 23 noiembrie 2023, privind îmbunătățirea furnizării de abilități și competențe digitale în educație și formare, (C/2024/1030). Ca urmare, Recomandarea prevede ca întregului guvern și părțile cheie interesate să adopte un șir de strategii sau abordări strategice naționale și, după caz, regionale coerente și consecvente pentru educația și abilitățile și competențele digitale, dezvoltate, consolidate sau actualizate, inspirându-se din principiile prezentei recomandări și monitorizează eficacitatea și impactul acestora [197].

Hotărârea de Guvern Nr.114 din 07.03.2023, *Strategia de dezvoltare „Educația 2030”* în contextul proceselor globale și impactul acestora asupra dezvoltării educației, sunt propuse soluții relevante la eficientizarea calității capitalului uman în contextul digitalizării. Această tendință are loc gradual prin intermediul educației, iar competențele digitale ale profesorilor urmează a fi valorificate prin abilități digitale în procesul de predare-învățare-evaluare. Ulterior, în acest document este stipulată acțiunea de „...consolidare a capacităților OLSDÎ și altor structuri/instituții raionale/ municipale în vederea diversificării ofertelor de formare a adulților, pornind de la necesitățile individuale și colective, inclusiv celor TIC...” , care, totodată, schimbă accentele de la „alfabetizarea digitală” (activitate specifică deceniilor precedente) spre „pedagogia digitală” [197].

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova emite ordinul nr. 111, din 04.09.2023, cu privire la *Cadrul de competență digitală al cadrelor didactice din educație*. În acest document sunt incluse profilurile de competență digitală ale cadrului didactic, 22 de competențe cheie, organizate în 6 domenii: implicarea profesională; resurse digitale; predare și învățare; evaluare; implicarea cursanților; facilitarea dobândirii competențelor de către cursanți [27].

Implementarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale în educație prezintă un domeniul actual de orientare științifică, care, totodată, facilitează modernizarea procesului didactic. Pe plan internațional sunt apreciați mai mulți cercetători printre care Marc Prensky, fiind cunoscut pentru introducerea termenilor de „nativ digital” și „imigrant digital”. Conceptul acestor termeni se referă la diferențierea utilizatorilor în raport cu perioada apariției instrumentelor TIC. Mark Prensky în lucrarea *Digital Natives, Digital Immigrants (Nativii digitali, Imigranții digitali)*,

anul 2001, susține că utilizarea tehnologiilor sunt relevante și atractive pentru elevi, care-i pot motiva să se implice mai bine în procesul de învățare [172].

Implementarea tehnologiilor în educație constituie un domeniu contemporan de cercetare, orientat spre studiul utilizării TIC în procesul didactic. În lucrarea lui Sugata Mitra și Rana Vivek *Children and the Internet: Experiments with minimally invasive education in India*, sunt descrise experimentele cu privire la învățarea și dezvoltarea copiilor în mod autonom și colaborativ cu ajutorul tehnologiei, din diverse medii socio-economice [198].

În lucrarea autorilor Yasmin B. Kafai, Mitchel Resnick *Constructionismul în practică: proiectare, gândire și învățare într-o lume digitală*, sunt descrise o serie de proiecte inovatoare în care noile tehnologii computaționale transformă concepțiile despre învățare, educație, cunoaștere, în contexte formale și informale [102].

Karen Cator, director executiv al Digital Promise și fost director de tehnologie în Departamentul de Educație al SUA, în lucrarea *Transforming education with technology. A conversation with Karen Cator*, promovează conceptul de utilizare a tehnologiilor digitale în procesul educațional [29].

Michael Fullan, fost decan al Institutului Ontario pentru Studii în Educație (OISE) al Universității din Toronto, expert în reforma școlară și sisteme educaționale prin integrarea tehnologiei și colegii săi Joanne Quinn, Joan McEachen în lucrarea *Deep Learning: Engage the World Change the World*, descrie strategia de dezvoltare a parteneriatelor de învățare, mediilor de învățare, noilor practici pedagogice și valorificarea abilităților digitale la actorii educaționali. Îmbinarea acestor direcții, în prezența tehnologiilor informaționale și comunicaționale, formează la elevi abilități practice de a se implica activ în crearea propriului viitor [69].

Contribuția cercetătorilor Schwartz Neil H. și Schmid Richard F. [183], Allen, J. și White, S. [2], este apreciată prin abordarea și prezentarea unor modele sistematice pentru integrarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC) în cultura școlară, care, totodată, au adus contribuții esențiale în: dezvoltarea modelelor de integrare a TIC; identificarea factorilor critici care influențează succesul integrării TIC în școli; evidențierea beneficiilor și provocărilor aplicării TIC în educație, impactul acestora asupra motivației elevilor; promovarea culturii digitale în mediul școlar.

Cercetătorii din Europa, Diana Laurillard în lucrarea *Teaching as design science: building pedagogical patterns for leaning and technology*, studiază acțiunea tehnologiilor digitale asupra comunicării profesor-elev în procesul de învățare [109]. În lucrarea *High school students socio-digital participation profiles: Differences in motivation and well-being*, Kristin Lonka și grupul de cercetare pentru psihologia educației, analizează profilurile elevilor liceeni în mediul socio-

digital și impactul tehnologiilor asupra motivației și bunăstarea psihologică [88].

Lucrarea *Place-based spaces for networked learning*, prof. Maarten De Laat din Olanda, analizează modul de interacțiune dintre spațiile fizice de învățare cu cele virtuale printr-o colaborare flexibilă și adaptabilă dintre participanții învățării [108].

Unii cercetători din România, cum ar fi Diana Andoni și colegul ei Mark Frydenberg, studiază impactul noilor tehnologii, realitatea augmentată, asupra scenariilor lumii reale și implicarea lor în diverse proiecte de învățare [68].

În Republica Moldova cercetările cu privire la rolul tehnologiilor informaționale și comunicaționale pot fi regăsite în lucrările lui Anatol Gremalschi [81], Valeriu Cabac [26], Sergiu Corlat, Andrei Braicov etc. [42], Liubomir Chiriac, Angela Globa [31], care pledează pentru ideea că instrumentele TIC modernizează procesul de învățare în învățământul preuniversitar și superior, prin valorificarea competenței digitale în contextul formării competențelor profesionale.

În prezent, studii referitor la integrarea instrumentelor TIC în procesul didactic la biologie sunt puține, în special pentru învățământul preuniversitar. Cercetări despre integrarea instrumentelor TIC în predarea biologiei și îmbunătățirea performanțelor academice a studenților sunt descrise în lucrarea *Integrating computer technology in the teaching of Biology*, autor Yassanne Garraway-Lashley [75]. Despre îmbunătățirea procesului de predare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC și adaptarea resurselor digitale la nevoile educaților, pentru a înțelege conceptele dificile ale biologiei, pot fi întâlnite în lucrare *Integrating ICT in the teaching of difficult concepts in biology in secondary schools in Imo state*, autor Gertrude Kanayo Ezekoka [62]. Prin lucrarea *Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Biology*, autor Ricardo Trumper, poate fi analizată atitudinea elevilor față de instrumentelor TIC și impactul acestora asupra învățării biologiei [202].

Bunele practici de implementare a instrumentelor TIC în demersul didactic la biologie sunt expuse în cadrul seminarelor și conferințelor de profil. De exemplu, Iurie Cristea publică lucrarea *Aplicarea TIC la predarea biologiei*, anul 2011, în care sunt trasate rolul platformelor educaționale și a resurselor digitale în valorificarea competențelor curriculare transversale [45]. În publicația *Ghid-online pentru profesorii de biologie*, autori Diana Coșcodan și Lora Moșanu-Șupac, propun surse, platforme educaționale care pot fi aplicate de către profesori și elevi în procesul de învățare a subiectelor specifice biologiei, cu ajutorul instrumentelor TIC [40, 38, 150, 161].

În domeniul didacticii biologiei este un singur studiu, dar cu specificul învățământului gimnazial din Israel, tema *Integrarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul de predare-învățare a biologiei din cadrul învățământului gimnazial din Israel*, autor Badarne Ghalib, anul 2021 [8].

Aspectul formativ al instrumentelor TIC în procesul instruirii [56, 76], reprezentat de aptitudini și deprinderi contribuie la formarea-dezvoltarea permanentă a personalității umane prin activități realizabile în diferite medii instituționale [46, 55]. Formarea aptitudinilor actorilor educaționali prin instrumentele TIC la disciplina Biologie, este descrisă selectiv în lucrarea *Valorizarea Tehnologiei Informaționale în predarea biologiei la nivelul învățământului preuniversitar*, [195], autor Ancuța Loredana Stoica.

Particularitățile organizării și desfășurării de către profesor a activității de învățare la disciplina Biologie prin tehnologiile informaționale și comunicaționale sunt reprezentate prin: prima – dependența învățării școlare la biologie de activitatea instruirii prin tehnologii informaționale și comunicaționale; a doua – instrumentele TIC ca modalitate de relaționare între profesor și elev pentru formele de comunicare și interacțiune reciprocă în procesul de învățare la biologie [48, 72, 96, 107, 218]. În acest context, se delimitează următoarele tipuri de învățare prin instrumentele TIC la disciplina Biologie: învățarea senzoriomotorie; învățarea prin receptare; învățarea prin descoperire; învățarea logică; învățarea mecanică; învățarea creatoare.

Includerea instrumentelor TIC în procesul de evaluare deschid noi discuții și perspective ale învățării, având la bază teoria constructivistă, în care sunt prezentate principiile educației centrate pe elev și construcționismul, care susține că eficiența învățării depinde de capacitatea elevului de a transmite viziunea proprie asupra unui lucru prin situații sau modele construite [22, 50, 113, 168, 174].

1.6. Concluzii la Capitolul 1

Luând la bază cercetările și studiile științifice privind teoria motivației, analizate din perspectiva procesului de învățare a liceenilor, inclusiv integrarea TIC în actul didactic (în special la disciplina Biologia), pot fi formulate următoarele concluzii:

1. Studiile de liceu, ca etapă a procesului de învățare, au scopul de a motiva tinerele generații să-și promoveze personalitatea prin conștientizarea valorilor și a rolului obligațiilor pentru o societate liberă și democratică. Aceste calități sunt specificate și de Atributele generice ale absolvenților de liceu, deduse de politicile curriculare ale Republicii Moldova. Atributele generice, prevăd tinere generații capabile să facă față la provocările societății ca persoane încrezute în propriile forțe, deschise către învățare pe parcursul vieții, active, creative și inovatoare, responsabile și civic organizate ca o finalitate a motivației pentru învățare.
2. Motivația pentru învățare a liceenilor depinde de îmbinarea modalităților și a condițiilor psihopedagogice. Astfel, aplicarea strategiilor de susținere a încrederii elevilor, de motivare a stimulentei extrinseci și cele de conectare la motivația intrinsecă, în concordanță cu condițiile

psihopedagogice generale și specifice, conturează profilul elevului licean motivat să învețe.

3. Analiza efectuată de autor, bazată pe studierea literaturii de specialitate, a politicilor educaționale și a documentelor normative naționale și internaționale, evidențiază importanța implementării TIC în procesul educațional și impactul pozitiv al resurselor digitale asupra creșterii motivației pentru învățare, în special a motivației intrinseci. În acest context, se remarcă următoarele contradicții: ritmul rapid de dezvoltare al tehnologiilor informaționale și de comunicație depășește semnificativ progresul în elaborarea reperelor metodologice necesare integrării acestora în procesul didactic, inclusiv la disciplina Biologie. Totodată, există o discrepanță între nivelul actual de motivație pentru învățare al liceenilor și formarea competențelor specifice cerute de disciplina Biologie. De asemenea, cerințele ridicate privind utilizarea TIC în procesul educațional depășesc adesea competențele și abilitățile profesionale ale cadrelor didactice.
4. Disciplina Biologie, prin utilizarea instrumentelor TIC, oferă oportunități valoroase pentru un proces de învățare interactiv, având în vedere complexitatea și diversitatea conținuturilor tematice. Totuși, dificultățile legate de motivația elevilor de liceu rămân un obstacol major, întrucât motivația selectivă influențează direct performanțele școlare și rezultatele obținute. O gestionare atentă și o integrare corespunzătoare a TIC în predarea Biologiei pot contribui semnificativ la dezvoltarea personalității elevilor. În acest context, se evidențiază necesitatea de a consolida dimensiunile didactice care sprijină creșterea motivației pentru învățare la toate nivelurile educaționale, prin valorificarea eficientă a resurselor digitale.
5. Chiar dacă există numeroase studii privind integrarea TIC în educație și creșterea motivației pentru învățare a elevilor, acestea sunt, în general, de natură generală și fragmentată. În ceea ce privește specificul integrării TIC în procesul didactic la disciplina Biologie, cu accent pe sporirea valorilor motivaționale ale elevilor, cercetările sunt fie inexistente, fie incomplete, fără a oferi o metodologie coerentă și cuprinzătoare în acest domeniu.
6. Din argumentele prezentate mai sus conchidem că este actuală ***problema de cercetare*** care rezidă în 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.

2. MODELULUI PEDAGOGIC PENTRU VALORIFICAREA INSTRUMENTELOR TIC ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII MOTIVAȚIEI PENTRU ÎNVĂȚARE A LICEENILOR

2.1. Analiza Curriculumului la Biologie (clasele X-XII) din perspectiva valorificării instrumentelor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare

Curriculum la disciplina Biologie reprezintă un document de tip proiectiv care se axează pe atingerea finalităților de învățare. Acest produs, ca parte componentă a planului de învățământ liceal, prezintă suport esențial în implementarea activităților de predare-învățare-evaluare, raportate la sistemul de competențe specificate de politicile educaționale.

Eficiența procesului de învățare în clasele a X-a – a XII-a poate fi realizată și din perspectiva funcțiilor curriculumului din învățământul liceal care:

- monitorizează procesul de proiectare, organizare, desfășurare și evaluare didactică la disciplina Biologie;
- oferă repere teoretice cu privire la strategia de predare-învățare-evaluare;
- contribuie la formarea competențelor specifice disciplinei Biologie la elevi;
- reprezintă axa orientativă de ghidare în carieră a elevilor;
- servește drept reper pentru elaborarea produselor de tip metodologic: manuale școlare, ghiduri metodologice, softuri educaționale, teste de evaluare etc. [17].

Curriculum-ul la disciplina Biologie propune conținuturi pentru studierea particularităților structurale și funcționale ale organismelor vii și totalitatea relațiilor cu mediul înconjurător. Procesul de predare-învățare-evaluare tinde să formeze competențele elevilor din punctul de vedere a conținuturilor tematice ale acestei discipline. Ulterior, modelul de prezentare modulară a unităților de conținut, va forma viziune integră față de obiectele de studiu caracteristice științei Biologie.

Evoluția cunoașterii se bazează pe o gândire fizico-informațională decisivă în controlul mediului înconjurător, a vieții și activităților umane prin intermediul Tehnologiilor Informaționale și Comunaționale, care contribuie la formarea competențelor specifice propuse în Curriculum la disciplina Biologie. Aplicarea instrumentelor poate fi oportună la:

- Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare.
- Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.
- 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.

- Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global [14, 15, 16, 17].

Pentru clasele de liceu a X-a – a XII-a, valorificarea instrumentelor TIC în cadrul procesului de învățare se face în raport cu profilul umanist și real.

În aceste clase liceenii studiază modular teme din domeniile biologiei. Competențele specifice disciplinei sunt valorificate din perspectiva unităților de conținut, care, la rândul său, sunt orientate spre aplicarea în situații concrete de învățare a unităților de competență la fiecare unitate de conținut din curriculum.

Astfel, corelarea unitate de competență, unitate de conținut este susținută și de produsele de învățare ale activităților planificate. Produsele învățării pot fi elaborate prin mai multe modalități, inclusiv, și cu ajutorul instrumentelor TIC. Diversitatea activităților și produselor de învățare recomandate de Curriculum la disciplina Biologie în clasele a X-a – a XII-a, ediția 2019, cu trimitere directă la aplicarea resurselor TIC pot fi analizate în Tabelul 2.1. Datele din Tabelul 2.1 indică ponderea numerică de activități și produse de învățare recomandate pentru unitățile de conținut atât profilului real, cât și umanist.

La clasa a X-a, **profil real**, din patru unități de conținut, activități și produse de învățare recomandate prin aplicarea instrumentelor TIC sunt pentru unitatea de conținut III, *Celula, unitatea morfofuncțională a organismelor* și pentru unitatea de conținut IV, *Sistematica organismelor vii*, cu câte o activitate de acest fel. La unitatea de conținut III, din 100% (5) de activități și produse de învățare doar 20% (1) sunt cu utilizarea instrumentelor TIC. Pentru unitatea de conținut IV, din 100% (4) activități și produse de învățare recomandate circa 25%, sunt cu aplicarea resurselor digitale.

Tabelul 2.1 Activități și produselor de învățare recomandate de Curriculum la disciplina Biologie în clasele a X-a – a XII-a, ediția 2019, prin aplicarea resurselor TIC

Unitatea de conținut		Activități și produse de învățare recomandate de curriculum prin aplicarea resurselor TIC	
		Profil real	Profil umanist
Clasa a X-a			
1.	III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor	1). Activitate: <ul style="list-style-type: none"> • Realizarea unei planșe murale/digitale cu reprezentarea grafică a nivelurilor de organizare a unui organism. Produs: <ul style="list-style-type: none"> • Planșa murală/digitală, realizată de 	

2.	IV. Sistemática organismelor	către elev. 1). Activitate: • <i>Realizarea unui reportaj</i> referitor la biodiversitatea organismelor din localitate și la modalități de protecție realizate la nivel de stat. Produs: • <i>Reportajul tematic</i> , realizat de către elev.	1). Activitate: • <i>Realizarea unui reportaj</i> referitor la biodiversitatea organismelor din localitate și la modalitățile de protecție realizate la nivel de stat. Produs: • <i>Reportajul tematic</i> , realizat de către elev.
Clasa a XI-a			
3	I. Sistemul nervos la om	1). Activitate: • <i>Realizarea unui reportaj</i> cu tema: „Consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om”. Produs: • <i>Reportaj</i> realizat de către elevi, referitor la consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om.	1). Activitate: • <i>Realizarea unui reportaj</i> cu tema: „Consecințele factorilor de risc asupra sistemului nervos la om”. Produs: • <i>Reportaj</i> realizat de către elevi, referitor la consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om.
4	V. Circulația substanțelor în organismul uman	1). Activitate: • <i>Realizarea unui reportaj</i> cu tema: „Consecințele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra cordului”. Produs: • <i>Reportaj</i> realizat și concluzii formulate de către elev cu referire la daunele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra sistemului cardiovascular.	1). Activitate: • <i>Realizarea unui reportaj</i> cu tema: „Consecințele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra cordului”. Produs: • <i>Reportaj</i> realizat și concluzii formulate de către elev cu referire la daunele fumatului, ale drogurilor și ale alcoolului asupra sistemului cardiovascular.
Clasa a XII-a			
5	I. Bazele geneticii	1). Activitate: • <i>Elaborarea prezentărilor electronice</i> pentru elucidarea impactului unor factori mutageni asupra organismelor. Produs: • <i>Prezentarea electronică</i> elaborată și susținută de către elev.	1). Activitate: <i>Elaborarea prezentărilor electronice</i> pentru elucidarea impactului unor factori mutageni asupra organismelor. Produs: <i>Prezentarea electronică</i> elaborată și susținută de către elev.
6	III. Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului	1). Activitate: <i>Elaborarea albumului digital</i> cu tema: „Paleontologia confirmă realitatea evoluției”. Produs: <i>Albumul digital</i> elaborat de către elevi. 2). Activitate: <i>Elaborarea prezentării electronice</i> cu tema:	

		„Adaptarea organismelor – rezultat al evoluției”. Produce: <i>Prezentare electronică,</i> elaborată de către elev.	
7	IV. Ecologia și protecția mediului	1). Activitate: Reprezentarea degradării unui ecosistem natural printr-o <i>aplicație digitală</i> . Produce: <i>Aplicația digitală,</i> elaborată de către elev.	1). Activitate: Reprezentarea degradării unui ecosistem natural printr-o <i>aplicație digitală</i> . Produce: <i>Aplicația digitală,</i> elaborată de către elev.
	Total:	8 din 80	5 din 64

La **profilul umanist**, în clasa a X-a, ca și la cel real, sunt patru unități de conținut la biologie. Activitatea de învățare prin utilizarea instrumentelor TIC este propusă doar pentru unitatea de conținut *IV. Sistematica organismelor vii*, ceea ce constituie 25% (1) din 100% (4).

În clasa a XI-a, la **profilul real** sunt recomandate de către curriculum activități și produse de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC, la două unități de conținut: unitatea de conținut I *Sistemul nervos la om* și unitatea de conținut V, *Circulația substanțelor în organismul uman*. Pentru ambele unități de conținut sunt doar câte o singură activitate de acest fel. Din numărul total de activități și produse de învățare recomandate – 5 (100%), la unitatea de conținut I, *Sistemul nervos la om*, una (20%) reprezintă activitatea de învățare cercetată. La unitatea de conținut V, *Circulația substanțelor în organismul uman*, singura activitatea de învățare recomandată prin intermediul instrumentelor TIC constituie 16,66% din 100% (6), număr total de activități și produse de învățare incluse la această unitate de conținut.

Pentru clasa a XI-a, **profilul umanist**, la fel ca și la cel real, se recomandă câte o activitatea și produs de învățare prin aplicarea resurselor TIC: unitatea de conținut I, *Sistemul nervos la om* și unitatea de conținut V, *Circulația substanțelor în organismul uman*. Numărul total de activități la aceste unități de conținut coincide, câte 5 (100%) activități și produse de învățare. Astfel, rezultă că doar pentru și 20% se recomandă aplicarea resurselor TIC.

În clasa a XII-a, **profilul real**, la trei unități de conținut se recomandă activități și produse de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC; unitatea de conținut I, *Bazele geneticii*, unitatea de conținut III, *Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului* și unitatea de conținut IV, *Ecologia protecția mediului*. Aceste date se pot analiza în raport cu numărul de activități pentru fiecare unitatea de conținut, unde se regăsesc activități și produse de învățare cercetate.

Corespunzător recomandărilor, la unitatea de conținut I, *Bazele geneticii*, se identifică o singură activitate de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC. Ceea ce constituie un raport de 10%. La unitatea de conținut III, *Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului*, din două

activități și produse de învățare recomandate prin aplicarea instrumentelor TIC sunt 50% din 100% (4 activități). Unitatea de conținut IV, *Ecologia protecția mediului*, valorificarea unităților de competență prin activități și produse de învățare cu ajutorul instrumentelor TIC constituie 16,66% (o activitate) din 100% (6 activități).

La **profilul umanist**, clasa a XII-a, activitățile și produsele de învățare analizate se recomandă la două unități de conținut: unitatea de conținut I, *Bazele geneticii* și unitatea de conținut IV, *Ecologia și protecția mediului*. În ambele cazuri sunt propuse câte o activitate. La prima unitatea de conținut *Bazele geneticii*, acesta constituie 12,5% din 100% (8 activități), iar la unitatea de conținut IV, *Ecologia și protecția mediului*, activitățile și produsele de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC formează 16,66% (1) din 100% (6 activități).

În total, pentru învățământul liceal sunt recomandate 144 de activități și produse de învățare, dintre care 13 sunt prin aplicarea instrumentelor TIC. Astfel, din 100% (144) de activități și produse de învățare recomandate 9,02% (13) sunt cu aplicarea resurselor digitale.

Tabelul 2.2 reprezintă datele cercetate în raport cu numărul total de activități și produse de învățare pe clase și profiluri, inclusiv, și la unități de conținut de unde sunt incluse.

Tabelul 2.2 Numărul total de activități și produse de învățare recomandate în Curriculum la Biologie, clasa a X-a – a XII-a, ediția 2019 și numărul de activități și produse recomandate cu aplicarea instrumentelor TIC la unitatea de conținut

Profilul	Nr. total activități și produse de învățare	Unitatea de conținut	Nr. de activități și produse recomandate la unitatea de conținut	Nr. de activități și produse recomandate cu instrumente TIC la unitatea de conținut	Nr. total activități și produse de învățare recomandate cu instrumente TIC
Clasa a X-a					
Profil real	17	III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor	5	1	2
		IV. Sistematica organismelor	4	1	
Profil umanist	15	IV. Sistematica organismelor	3	1	1
Clasa a XI-a					
Profil real	40	I. Sistemul nervos la om	5	1	2
		V. Circulația substanțelor în organismul uman	6	1	
Profil umanist	32	I. Sistemul nervos la om	5	1	2
		V. Circulația substanțelor în organismul uman	5	1	
Clasa a XII-a					

Profil real	23	I. Bazele geneticii	10	1	4
		III. Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului	4	2	
		IV. Ecologia și protecția mediului	6	1	
Profil umanist	17	I. Bazele geneticii	8	1	2
		IV. Ecologia și protecția mediului	6	1	
	144		67	13	13

Conform datelor din Tabelul 2.2 putem identifica raportul procentual dintre numărul total de ore și al activităților și produselor de învățare recomandate de curriculum la biologie, cu cele prin aplicarea instrumentelor TIC prezentate în Fig. 2.1.

Graficul din Fig. 2.1 ilustrează diferențele procentuale pe clase și profiluri de învățare la liceu ale activităților și produselor de învățare recomandate prin aplicarea instrumentelor TIC. 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%.

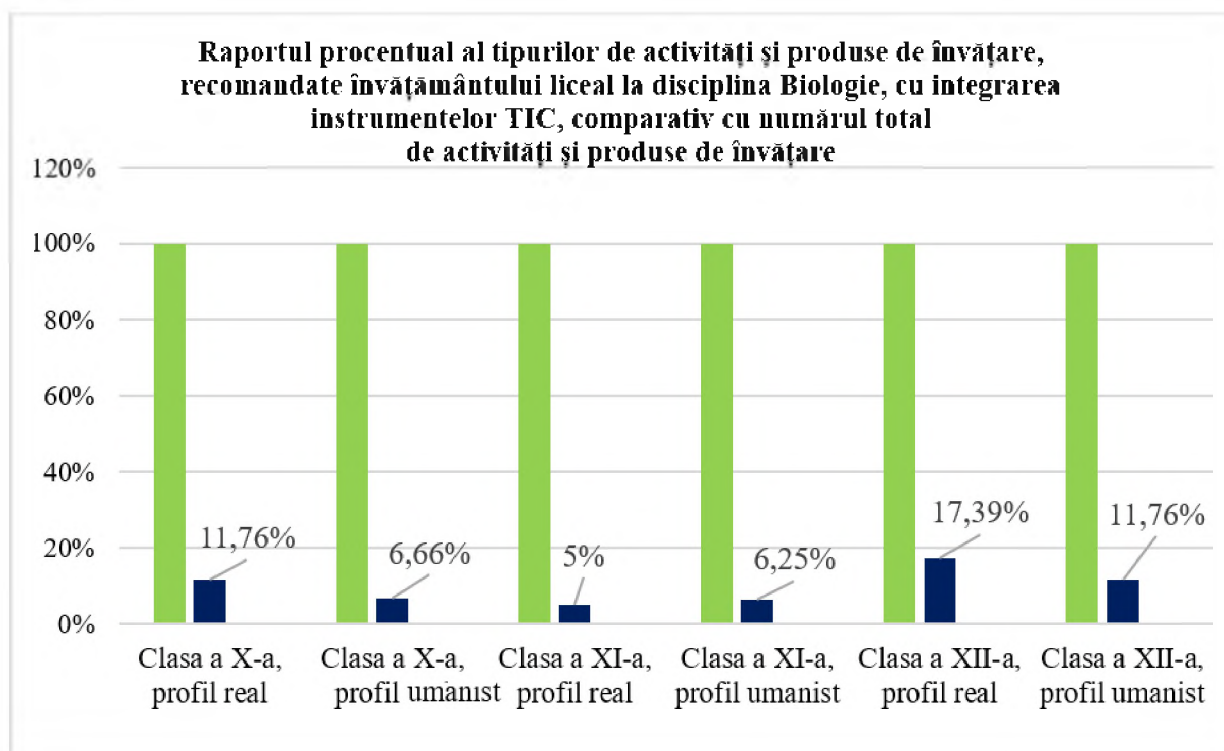


Fig. 2.1. Raportul procentual al tipurilor de activități și produse de învățare, recomandate învățământului liceal la disciplina Biologie, cu integrarea instrumentelor TIC vis-a-vis de numărul total de activități și produse de învățare

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%.

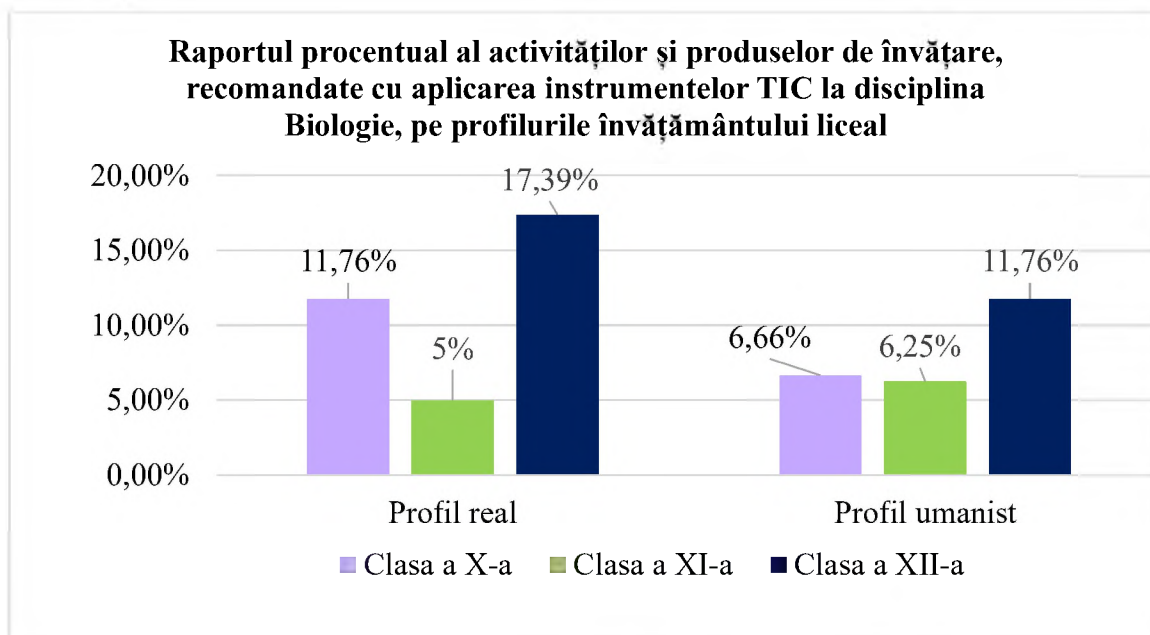


Fig. 2.2. Raportul procentual al activităților și produselor de învățare, recomandate cu aplicarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie, pe profilurile învățământului liceal

Din Fig. 2.2 rezultă că la profilul real, cele mai multe activități și produse de învățare recomandate cu ajutorul instrumentelor TIC îi revin clasei a XII-a, 17,39% apoi, clasei a X-a – 11,76% , iar cele mai puține sunt la clasa a XI-a – 5%. La profilul umanist, cele mai multe activități analizate le are clasa a XII-a, 11,76%, apoi, clasa a X-a – 6,66%, urmată de clasa a XI-a – 6,25%.

În comparație cu Curriculum la disciplina Biologie, pentru clasele a X-a – a XII-a din 2010 [18], situația cu privire la recomandarea instrumentelor TIC în cadrul activităților de învățare, în ediția 2019 este mai bună. Analizând datele din Tabelul 2.3, evidențiem că sunt diferențe atât la numărul total de activități de învățare pe clase, pentru ambele profiluri, cât și la numărul total de activități de învățare, recomandat învățământului liceal.

Tabelul 2.3 Diferențele dintre numărul total de activități de învățare propuse de Curriculum la disciplina Biologie pentru clasele a X-a – a XII-a, ediția 2010 și 2019

Nr. d. o.	Clasa	Curriculum la disciplina Biologie pentru clasele a X-a – a XII-a, ediția 2010		Curriculum la disciplina Biologie pentru clasele a X-a – a XII-a, ediția 2019	
		Nr. total de activități de învățare și evaluare (recomandate)	Nr. total de activități de învățare și evaluare (recomandate) prin aplicarea instrumentelor TIC	Nr. total de activități produse de învățare recomandate	Nr. total de activități produse de învățare recomandate prin aplicarea instrumentelor TIC

1.	a X-a, profil real	24	-	17	2 (11,76%)
2.	a X-a, profil umanist	24	-	15	1 (6,66%)
3.	a XI-a, profil real	51	4 (7,84%)	40	2 (5%)
4.	a XI-a, profil umanist	44	2 (4,54%)	32	2 (6,25%)
5.	a XII-a, profil real	33	-	23	4 (17,39%)
6.	a XII-a, profil umanist	27	-	17	2 (11,76%)
	Total:	203	6 (2,95%)	144	13 (9,03%)

Așa dar, că activitățile de învățare, recomandate cu aplicarea instrumentelor TIC de la ediția anului 2010 până la cea din anul 2019, a crescut cu 6,08%. Deci, timp de 9 ani în Curriculum la disciplina Biologie pentru învățământul liceal se recomandă cu 6,08% mai multe activități de învățare cu integrarea instrumentelor digitale, comparativ cu ediția precedentă (anul 2010). Însă, la clasa a XI-a în ediția anului 2019, recomandarea privind integrarea TIC în activitățile de învățare, scade de la 7,84% la 5%, pe când la profilul umanist crește de la 4,54% la 6,25%.

În edițiile Curricula pentru învățământul liceal, clasele a X-a – a XII-a, 2006 și 2007 nu sunt recomandate deloc folosirea resurselor digitale. Deci, pentru prima dată acest activități de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC sunt incluse în Curriculum la disciplina Biologie pentru clasele a X-a – a XII-a ediția 2010. La clasa a XI-a, profil real și umanist, ediția 2010 ponderea activităților TIC este de 2,95% , iar în ediția anului 2019 aceste date cresc– 9,03%.

Ținând cont că activitățile și produsele de învățare recomandate la biologie contribuie la atingerea finalităților de învățare, care tind să corespundă competențelor specifice, strategiile de predare-învățare-evaluare adoptă un demers educațional și din perspectiva aplicării tehnologiilor informaționale și comunicaționale.

În Codul Educației al Republicii Moldova (2014) sistemul de finalități educaționale, axate pe cunoștințe, abilități, atitudini și valori stau la baza formării competențelor-cheie, printre care se regăsește și competența digitală. În acest context, Curriculum la disciplina Biologie pentru învățământul liceal presupune realizarea unui proces de învățare prin valorificarea competenței digitale cu ajutorul tehnologiile informaționale și comunicaționale în organizarea, realizarea și desfășurarea demersului educațional motivant pentru liceeni.

La lecțiile de biologie, elevul licean poate să-și aplice pe deplin potențialul intelectual, inovativ, creativ care îi va exersa curiozitatea de a se implica într-un proces motivațional de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC. Ulterior, absolvenții învățământului liceal vor deveni

personalități integre prin sistemul de competențe care le permit participarea activă la viața socială, economică în cadrul unei societăți din era digitală.

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

Învățarea liceenilor prin utilizarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie depinde de planificarea eficientă a activităților de învățare în concordanță cu modelul pedagogic, care dezvoltă motivația elevilor față de acest domeniu științific.

Modelul pedagogic prefigurează etapele procesului de predare-învățare-evaluare la biologie, finalitatea căruia reprezintă elevi motivați față de disciplina Biologie. În acest context, modelul pedagogic individualizează strategia de cercetare pentru evidențierea adevărului științific. Termenul de model este definit ca un sistem ideal logic-matematic cu ajutorul căruia pot fi studiate, prin analogie, proprietățile și transformările unui alt sistem mai complex [56]. Un model pedagogic poate fi construit prin analiza ideilor generale reflectate în anumite teze de bază. Această abordare este susținută de mai mulți cercetători Alexandr N. Dahin [52], I. B. Novic, Avenir I. Uemov [136].

În elaborarea anumitor modele pedagogice sunt binevenite cercetările a mai multor autori, care ajută la identificarea celui mai reușit design, flexibilitatea căruia va ajuta la atingerea obiectivelor pedagogice [70, 71, 101, 117].

În viziunea Departamentului de Educație și Formare Melbourne, modelul pedagogic, aplicat în practica educațională, trebuie să se axeze pe principiile de predare-învățare și strategii didactice cu impact mare asupra învățării. Aceste principii se regăsesc în *Modelul Pedagogic Victorian de Predare și Învățare*, predestinat să construiască un mediu educațional cu o cultură a învățării de înaltă performanță. *Modelul Pedagogic Victorian de Predare și Învățare* propune etapele unui ciclu de îmbunătățire a rezultatelor elevilor în procesul de predare și învățare. Designul acestui model este prezentat în Fig. 2.5.

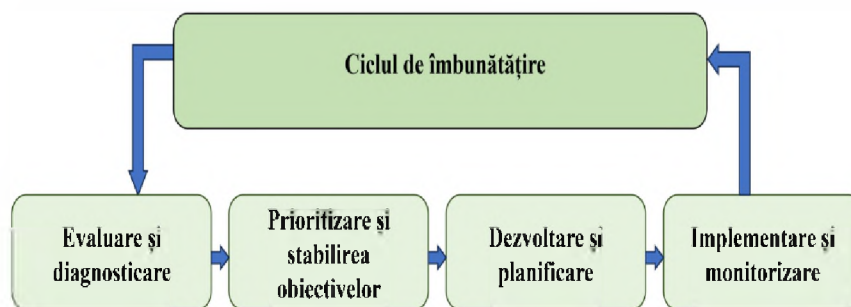


Fig. 2.5. Etapele ciclice ale *Modelul Pedagogic Victorian de Predare și Învățare*

Etapa de **evaluare și diagnosticare** are scopul de a răspunde la întrebările caracteristice etapei: *Ce se întâmplă cu elevii pe care îi instruiți?, De unde aflăm situația reală?*

În etapa de **prioritare și stabilire a obiectivelor** se află răspunsuri la următoarele întrebări: *Ce ne spun dovezile noastre?; Unde ne vom concentra energiile pentru a avea cel mai mare impact asupra învățării?; Cum vom măsura impactul?*

La etapa de **dezvoltare și planificare** se vor identifica răspunsuri autentice la câteva întrebări care vor adopta strategiile cele mai eficiente procesului de predare și învățare: *Cum ne vom direcționa predarea pentru a ne asigura că toți elevii sunt antrenați în acest proces? Care va fi cel mai mare impact asupra învățării elevilor? Ce funcționează în prezent, ce trebuie de schimbat și cum vom afla mai multe?*

Implementarea și monitorizarea constituie etapa în care se caută răspunsuri la întrebarea: *Cum vom ști pe parcurs că eforturile noastre diferențiază suficient progresul elevilor?*

Pentru cadrele didactice, acest model pedagogic adaptează procesul de planificare și implementare a activităților de învățare la necesitățile elevilor. La fel, are loc sprijinirea rezultatelor elevilor la învățatură și învățarea pe tot parcursul vieții.

Etapile modelului nu pot fi separate, profesorii vor comuta între ele pentru a satisface nevoile elevilor la învățatură. Aplicarea în practică a *Modelului Pedagogic Victorian de Predare și Învățare* se face gradual, pentru ca elevii să achiziționeze performanțe de înaltă calitate [6].

Deci, etapele *Modelului Pedagogic Victorian de Predare și Învățare* pot fi relevante și în cadrul procesului de învățare la biologie a elevilor liceeni cu ajutorul instrumentelor TIC.

În etapa de evaluare și diagnosticare a **Ciclului de îmbunătățire** se va determina situația reală asupra învățării elevilor liceeni la biologie prin intermediul instrumentelor TIC. La **prioritizarea și stabilirea obiectivelor**, se vor formula obiectivele prioritare unui proces de învățare la biologie cu tehnologiile informaționale și comunicaționale. Etapa de **dezvoltare și planificare** se va baza pe planificarea unui proces didactic în conformitate cu strategii eficiente pentru desfășurarea procesului de învățare la biologie cu instrumentele TIC. **Implementarea și monitorizarea** ține de determinarea progreselor elevilor liceeni la învățatură, în raport cu aplicarea instrumentelor TIC.

Modelul pedagogic ARCS [89, 90] este analizat de către autoare pentru a specifica caracterul motivațional al instrumentelor TIC în procesul de învățare la disciplina Biologie.

Motivația intrinsecă și extrinsecă, în procesul de învățare, a fost criteriul de bază în elaborarea modelului ARCS de către John Keller, Fig. 2.6, care mai este numit și Motivația ARCS [103]. La elaborarea modelului John Keller a aplicat teoria așteptării sau a behaviorismului intențional a lui E. Tolman [58].

- a) *Atenția* se referă la interesul elevilor de a prelua cunoștințele anterioare în alte activități de învățare. Acțiunea parcurge câteva etape: excitarea perceptivă, excitarea interogativă și variabilitate. Etapele menționate dispun de anumite tipuri de stimuli care atrag atenția elevilor și-i motivează, totodată, să învețe lucruri noi [104].
- b) *Relevanța* reprezintă etapa în care are loc stabilirea legăturilor dintre limbajul uzual al elevilor cu exemplele din jurul lor, care va ajuta la menținerea caracterului motivațional al învățării.
- c) *Confluența* se caracterizează pe atitudinea pozitivă, motivațională a elevilor asupra învățării, ca rezultat al performanțelor obținute la învățatură. În această etapă sporește încrederea elevilor în propriile puteri, ca o realizare personală, precedată de succes în scopurile și obiectivele propuse.
- a) *Satisfacția* înfățișează sentimentul de mulțumire asupra rezultatelor obținute la învățatură. Satisfacția poate fi generată de motivația intrinsecă sau extrinsecă printr-un feedback față de procesul de învățare. Noile achiziții îi va încuraja pe elevi să se implice în alte activități de învățare.

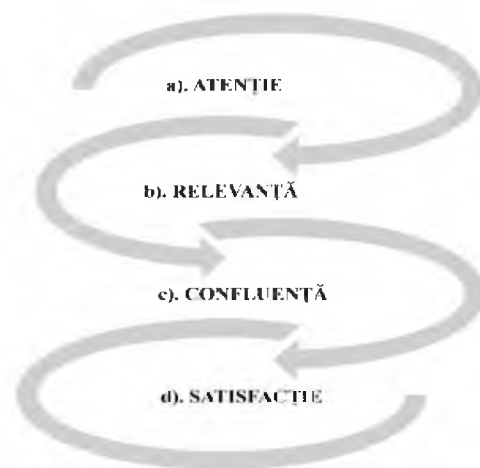


Fig. 2.6. Etapele modelului ARCS

Proiectarea activităților de învățare prin prisma modelului ARCS, se efectuează în conformitate cu 4 etape consecutive: analiza, proiectarea, dezvoltarea, evaluarea.

Conceptual, modelul identifică coerența dintre competențele specifice sec. XXI, apoi, adaptarea lor în sistemul educațional la sec. XXI, după care sunt analizați factorii implicați în implementarea TIC-ului și prezentarea modelelor de predare pentru integrarea TIC la clasă.

În ceea ce privește **metodologia de predare-învățare a lecțiilor de biologie cu integrarea TIC**, în model trebuie incluse interdependența dintre elementele învățării semnificative în studiul biologiei cu integrarea TIC, pedagogia inovativă și teoriile învățării, și strategiile de predare ce încurajează învățarea din perspectiva abordării constructiviste.

Partea **practică** a unui model axat pe integrarea resurselor digitale se referă la utilizarea instrumentelor tehnologice de către profesori pentru implementarea sarcinilor de învățare digitale, utilizarea TIC de către elevi în studiul biologiei și a științelor, și tipuri de instrumente computerizate de evaluare a cunoștințelor la biologie. Sinteza efectuată de către autoare asupra **modelului pedagogic constructivist**, la baza căreia se află teoria lui Jean Piaget [144], a

determinat că modelul respectiv se axează pe modalitățile de a construi noi cunoștințe, având la bază cunoștințele anterioare. Constructivismul în educație este abordat de către mai mulți cercetători, care au identificat legăturile dintre această teorie și procesele logice ale celui ce învață [136, 185, 194]. Modelul pedagogic constructivist descrie etapele învățării active, în care competențele indivizilor sunt valorificate în timpul activităților practice. Astfel, învățarea constructivistă parcurge anumiți pași, ceea ce înseamnă că elevii sunt încurajați să își formeze cunoștințele noi în baza propriilor experiențe de învățare, ca parte integrată al acestui proces [215]. Modelul pedagogic constructivist menține caracterul motivațional al învățării, deoarece elevul capătă încredere în propriile capacități și în potențialul său de a învăța și de a rezolva probleme care sunt mult mai prioritare decât stimulentele motivației extrinsece [212, 208, 171]. Modelul este analizat din perspectiva următoarelor noțiuni: stadiul de dezvoltare cognitivă, operația, adaptarea, inteligența și funcția generală, Fig. 2.7.

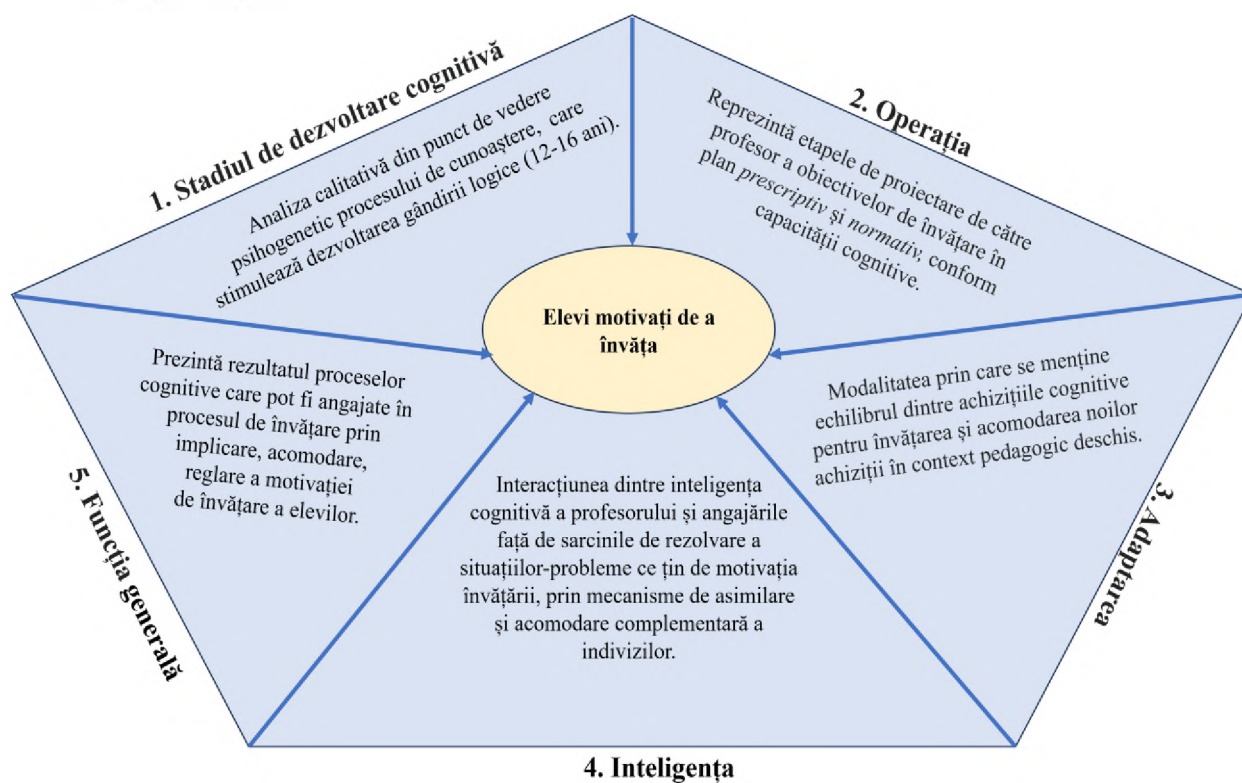


Fig. 2.7. Particularitățile etapelor modelului pedagogic constructivist în formarea motivației pentru învățare

Modelele descrise reprezintă o sinteză asupra modelelor pedagogice, în care sunt trasate etapele cercetării pentru a definitiva modelul de valorificare a instrumentelor TIC la disciplina biologie, în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor. Reprezentarea schematică

constituie o întruchipare imaginativă care, ulterior, este reflectată și supusă etapelor cercetării și investigației.

În prezenta cercetare, pentru a atinge scopul cu privire la elaborarea bazei teoretice și metodologice de implementare și valorificare a instrumentelor TIC pentru învățarea liceenilor la disciplina Biologie, au fost analizate mai multe surse despre funcția didactică a instrumentele TIC [118, 99, 110] și posibilități de a motiva elevii să învețe [92, 117, 182].

Printr-o analiză detaliată a lucrărilor științifice, autoarea a identificat anumite tangențe pentru a schița un model pedagogic.

Astfel, în teza de doctor *Repere psihopedagogice ale dezvoltării motivației învățării la liceenii arabi din Israel*, autor Asla Ibrahim, este propus *Modelul de dezvoltare a motivației învățării*, axat pe anumite dimensiuni care dezvoltă motivația învățării liceenilor. Reperele modelului constituie dimensiunea contextuală, conceptuală, determinativă și cea indicativă care duce spre performanță și reușită [129].

Clasificarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale în Instrumente Software și în Instrumente hardware este specificată în teza de doctor *Metodologia dezvoltării competenței digitale în procesul formării inițiale a cadrelor didactice filologi*, autor Tatiana Veverița. Această clasificare a prezentat interes pentru aplicarea ei în procesul de predare–învățare–evaluare la disciplina Biologie, cu scopul de a-i motiva pe elevii liceeni să învețe prin aplicarea instrumentelor TIC [203].

În *Modelul psihopedagogic de formare a motivației pentru învățare la studenți*, din teza de doctor *Condiții psihopedagogice de formare a motivației învățării la studenții din domeniul pedagogic*, autor Estela Staricov, au fost analizate condițiile psihopedagogice de învățare, diferențiate în condiții generale și condiții specifice. Aceste condiții pot fi adaptate și la elevii liceeni, care-i va motiva să învețe la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC.

Problema formulată se referă la: *valorificarea metodologiei instrumentelor TIC, cu acțiune asupra dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*.

Ca rezultat al documentării literaturii necesare temei de cercetare, în care se pune accentul pe motivația învățării [4, 7, 12, 60, 79, 125, 126, 130, 131, 142, 182] etc. prin aplicarea instrumentelor TIC [66], s-a elaborat *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*, Fig. 2.8.

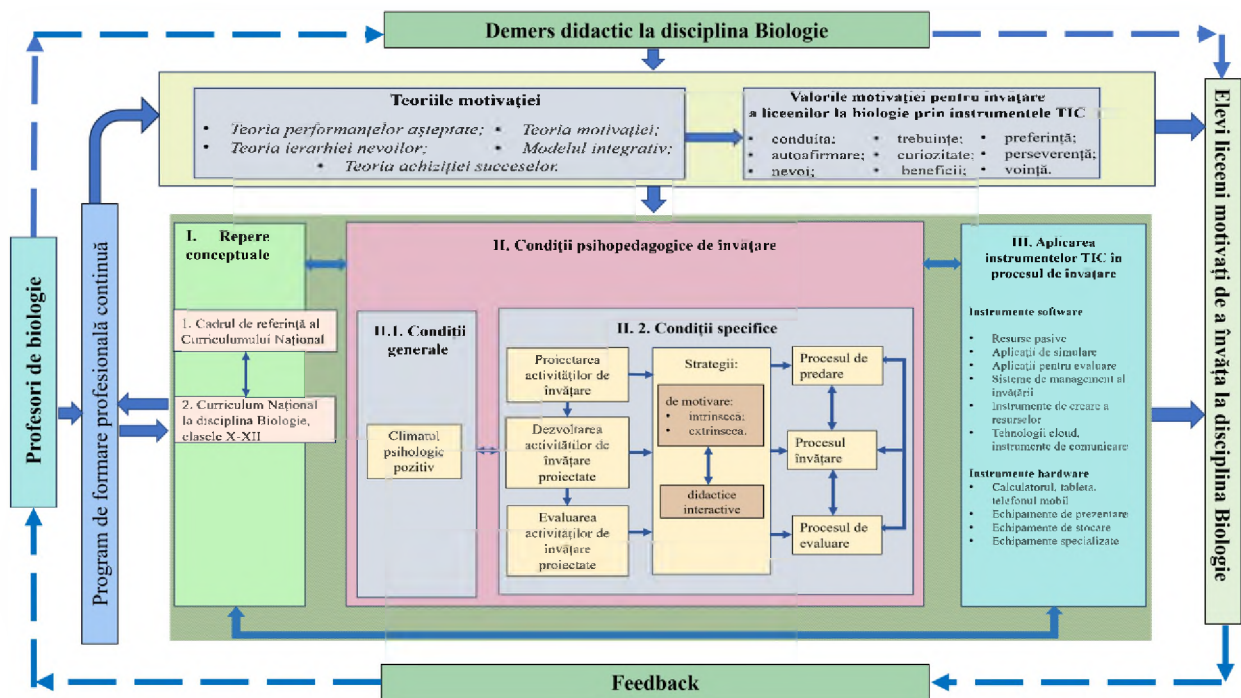


Fig. 2.8. Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie

Repererele 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” [82].

Fundamentul teoretic consultat îl constituie cercetările mai multor autori, care reprezintă o precizie asupra strategiilor de politici educaționale necesare dezvoltării motivației pentru învățare în era tehnologiilor digitale [34, 47, 83, 166].

Atributele generice ale absolvenților își i-au începutul din primii ani de liceu, perioada respectivă modelează treptat profilul absolventului prin rezultatele învățării la disciplinele școlare. Astfel, Cadrul de referință al Curriculumului Național descrie rezultatele învățării așteptate de la liceeni, ca cetățeni cu un anumit potențial intelectual:

- persoane cu încredere în propriile forțe;
- persoane deschise către învățarea pe parcursul întregii vieți;
- persoane active, proactive, productive, creative și inovatoare;
- persoane angajate civic și responsabile [82].

Analiza detaliată a Cadrului de referință al Curriculumului Național al Republicii Moldova scoate la iveală aspecte metodologice de conexiune între abordarea inter și transdisciplinară a procesului de învățământ și a modalităților de valorificare a motivației pentru învățare a elevilor

liceeni. Acest lanț de idei este format prin cercetarea mai multor surse care reflectă gândul menționat [53, 123, 207, 209, 210].

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.

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

Tehnologiile informaționale și comunicaționale în procesul de predare-învățare-evaluare a elevilor liceeni la disciplina Biologie, prezintă o posibilitate de a desfășura un demers didactic interactiv, prin aplicarea competențelor digitale pe care le dețin actorii educaționali. Această tendință îmbină împrejurările *condițiilor psihopedagogice generale*, care pot intensifica sau diminua desfășurarea acțiunii de învățare.

Din punct de vedere a psihologiei, instrumentele TIC pot fi valorificate prin nivelele cognitive, afective, voliționale ale adolescentului, iar din punct de vedere pedagogic, prin metodele de educație și instruire aplicate în timpul procesului de învățare.

Pentru ca valorificarea instrumentelor TIC să prezinte liceenilor un mediu prielnic, înafara blocajelor psihoemoționale și fizice, învățarea se va efectua într-un climat psihologic pozitiv prin activizarea stărilor afective, motivându-i, ulterior, spre performanțe la învățătură. În prezența acestor condiții, liceenii, cu ajutorul instrumentelor TIC, pot să-și exprime liber opiniile proprii, fără inhibiții psihologice și emoționale, capabili de a-și asuma responsabilități asupra propriilor decizii.

Climatul psihologic pozitiv, completat de instrumentele TIC, dezvoltă relații sociale favorabile pe interesele liceenilor, unde reglementarea normativă a comportamentelor față de tehnologiile informaționale și comunicaționale sunt bazate pe moralitate, spiritualitate, cadru juridic cu impact pozitiv asupra motivației pentru învățare. Studiu asupra climatului psihologic pozitiv, efectuat de unii cercetători Abram Maslow, Даниил Б. Эльконин, a fost adaptat la specificul aplicării tehnologiilor informaționale și comunicaționale pentru crearea mediului agreabil de învățare.

În contextul condițiilor psihopedagogice generale, sănătatea psihofizică, influențată de un șir de factori: biologici, chimici, genetici etc., direcționează procesul de adaptare al adolescenților la un demers didactic prietenos instrumentelor TIC. Acest demers didactic particularizează, totodată, condițiile psihopedagogice generale și mediul social al adolescenților.

Procesul de predare-învățare-evaluare la biologie în clasele de liceu, conexe cu instrumentele TIC, avantajează caracterul motivațional al învățării prin:

- condițiile psihologice esențiale ale individului – posibilități psihologice în însușirea informațiilor, monitorizarea stărilor psihoafective cu impact favorabil asupra propriilor forțe de învățare și motivare, pentru însușirea lucrurilor noi cu ajutorul instrumentelor TIC;
- priceperile mentale ale individului în aplicarea eficientă a instrumentelor TIC, corespunzător condițiilor de soluționare a unei situații-problemă la biologie;
- exersarea capacităților intelectuale – valorificarea priceperilor și deprinderilor, formate anterior, în baza cunoștințelor de aplicare a instrumentelor TIC, corespunzător situațiilor de predare-învățare-evaluare la biologie.

Condițiile psihopedagogice specifice constau în îmbinarea eficientă a metodelor, procedeelelor și a mijloacelor de învățământ în diverse forme de organizare a procesului de învățare. Totodată, aceste condiții sunt utile pentru strategiile didactice de valorificare a instrumentelor TIC la disciplina Biologie.

În clasele de liceu, condiția psihopedagogică specifică de valorificare a instrumentelor TIC, modelează personalitatea individului prin stimulii intrinseci și extrinseci ai motivației pentru învățare. Această condiție poate fi realizată prin activități de învățare cu caracter psihologic în care sunt integrate instrumentele TIC. La fel, atractivitatea față de astfel de activități depinde și de profesorii motivați, care cunosc strategiile didactice de aplicare a instrumentelor TIC.

Strategiile didactice de valorificare a instrumentelor TIC la biologie, determină liceenii să-și formeze setul de cunoștințe necesare propriilor personalități, competenți de a se integra prin valori calitative în domeniile societății digitale.

Instrumentele TIC, regăsite în modelul pedagogic, dezvoltă la liceeni competențele necesare în conformitate cu particularitățile de dezvoltare individuală a capacităților intelectuale. Pentru fiecare etapă de dezvoltare, profesorul identifică posibilități de a integra instrumentele informaționale și comunicaționale în susținerea unei învățări semnificative la lecțiile de biologie. Ca rezultat, realizarea obiectivelor de învățare are loc prin modul de gândire și procesele corticale fundamentale (memoria, învățarea), care-i determină pe liceeni să învețe de sine stătător.

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.

Autorealizarea liceenilor are legătură strânsă cu comportamentele și conduitele motivației intrinseci și extrinseci. Achizițiile elevilor și mobilizarea interioară, îi ajută să-și valorifice priceperile și deprinderile în activități cu caracter motivațional. Disciplina Biologie contribuie la

menținerea echilibrului dintre motivația care stimulează învățarea și dintre învățarea care intensifică motivația [149, 145, 153, 151, 67].

Motivația învățării școlare are caracter dinamic dintre percepțiile elevilor despre propria persoană și despre mediul din jurul său, care-i încurajează să opteze și să se angajeze într-o activitate atractivă, unde-și pot realiza scopurile propuse [209].

Termenul *strategie* provine din limba greacă *strategos*, aplicat pe scară largă în militarie, cu sensul de a planifica și conduce o acțiune militară [56].

Activitățile de învățare a liceenilor au un șir de caracteristici ce dirijează procesul de învățare la biologie. Un aspect al eficienței strategiilor de învățare este capacitatea profesorului de a identifica prioritățile elevilor în descoperirea adevărului științific [160].

În acest context, *strategiile de motivare* prin intermediul instrumentelor TIC depind de anumite circumstanțe, descrise în mai multe lucrări [205, 186, 187, 201]:

- sursele de motivație școlară;
- percepția generală și specifică despre sine;
- indicatorii motivației școlare: alegerea pentru domeniile de angajare, perseverența asupra realizării sarcinilor de învățare, angajamentul elevului asupra sarcinilor de învățare propuse, performanța reușitei școlare.

Sursele strategiilor de motivare pentru învățare la biologie prin intermediul instrumentelor TIC, sunt influențate de natura sarcinilor, de interesele elevilor liceeni. Astfel, strategiile de motivare intrinsecă și extrinsecă conexe cu instrumentele TIC la biologie, sunt selectate după percepția generală și specifică despre sine a liceenilor în timpul învățării. Percepția generală reprezintă factorul decizional pentru a învăța și a reuși la îndeplinirea sarcinilor propuse, iar percepția specifică are tangențe cu utilitatea scopului învățării pentru propria persoană.

Indicatorii motivației liceenilor sunt strategiile de motivare pentru învățare la biologie cu instrumentele TIC. Acest moment, se referă la calitățile și capacitățile personale ale elevilor, atitudinea lor față de valorile disciplinei Biologie și de dinamica rezultatelor învățării.

Prin îmbinarea unor aspecte ale cercetărilor lui Stefan Popenici și Ciprian Fartusnic cu tema cercetării în prezenta lucrare, concluzionăm că:

Motivația intrinsecă de a învăța la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC, este determinată de dorințele, interesele, preferințele personale ale elevilor liceeni.

Motivația extrinsecă de a învăța la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC, se particularizează prin obținerea rezultatelor învățării sub influența stimulentele externe.

Conform modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie, identificarea și aplicarea strategiilor

de motivare vor avea loc conform:

- 1) factorilor individuali (automotivarea);
- 2) factorilor familiari (membrii și mediul familial influențează învățarea);
- 3) factorilor școlari (actorii educaționali și mediul școlar condiționează dorința elevului de a învăța) [169].

În urma aplicării metodelor de evaluare se apreciază coerența dintre rezultatele învățării, activitățile de învățare desfășurate și metodele de evaluare care sunt specifice procesului de învățământ centrat pe elev.

Motivația de realizare a unei sarcini de învățare cu ajutorul instrumentelor TIC la biologie, ambiția și aspirația facilitează procesul de învățare al elevilor liceeni, care, totodată, implică după sine și performanțele școlare. Performanțele liceenilor la învățatură și intensitatea motivației, condiționată de instrumentele TIC, au loc până la un anumit moment, după care poate apărea un declin sau o stagnare asupra procesului de învățare la biologie [39, 151, 155].

Strategia didactică întruchipează combinația heterogenă dintre metode, procedee, mijloace didactice, formele de organizare a activităților de învățare [50, 129].

O altă definiție a noțiunii de *Strategie didactică* determină îmbinarea a două sau mai multe metode și componentele acestora, procedeele, aranjate logic și integrate în activitățile de predare – învățare – evaluare, prin care are loc realizarea eficientă a obiectivelor pedagogice [20].

Strategiile didactice prezintă o parte componentă a condițiilor psihopedagogice specifice de valorificare eficientă a instrumentelor TIC. Cu ajutorul strategiilor didactice, liceenii își manifestă interesul prin participare la:

- descoperirea lucrurilor noi din natură prin capacitatea individuală de a învăța activ;
- rezolvarea problemelor din biologie cu ajutorul instrumentelor TIC;
- formularea ipotezelor de cercetare și confirmarea sau infirmarea acestora prin utilizarea instrumentelor TIC;
- abilitățile liceenilor de a descoperi și învăța, cu ajutorul instrumentelor TIC, lucruri noi din domeniul biologiei.

Strategiile didactice interactive sunt aplicabile la activitățile de grup, microgrup, echipe omogene sau heterogene pentru o colaborare eficientă, în realizarea obiectivelor învățării [129].

Totodată, strategiile didactice interactive implică elevii liceeni în activități de învățare activă, printr-o colaborare productivă și eficientă. Obiectivele acestor activități pot fi realizate și prin instrumentele TIC, ca resurse didactice ale procesului de predare-învățare-evaluare la disciplina biologie. Strategiile didactice interactive conexe cu instrumentele TIC, sunt acceptabile

în situații de învățare, planificare și aplicare a metodelor didactice la biologie de o anumită valoare psihopedagogică. Deci, valorificarea eficientă a instrumentelor TIC la disciplina Biologie depinde de:

- particularitățile individuale de învățare a elevului licean și specificul de dobândire a noilor cunoștințe;
- motivația pentru învățare a liceenilor;
- metodele și procedeele procesului de predare–învățare–evaluare la biologie.

Părțile componente ale condițiilor specifice din *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* se reflectă asupra procesului de predare.

Combinăția particularizează stilul de predare al cadrului didactic prin acțiuni propice de transmitere a cunoștințelor elevilor liceeni. Totodată, se respectă relația în binomul *imigrant digital – nativ digital* sau *nativ digital – nativ digital*.

Procesul de învățare, reieșit din structura modelului pedagogic, Fig. 2.8, se realizează printr-o serie de caracteristici dependente de capacitatea de memorare a unui anumit volum de informație, constituind achiziția mnezică a elevului.

Procesul de evaluare, în contextul condițiilor specifice, se va aplica pentru aprecierea calitativă și cantitativă a rezultatelor învățării liceenilor la biologie, cu ajutorul instrumentelor TIC.

Aplicarea instrumentelor TIC în procesul de învățare la biologie constituie acțiuni de mânăuire a *instrumentelor software* și *hardware* în etapele activităților didactice. Conform modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC, în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie, instrumentele digitale motivează elevii să învețe în prezența unui mediu psihologic agreabil pentru activitățile de învățare proiectate, dezvoltate și implementate. În acest caz, procesul de predare, învățare și evaluare la biologie cu instrumentele software și hardware este individualizat de obiectivele și scopul urmărit al învățării [38, 157].

Instrumentele software și hardware se modifică permanent în raport cu evoluția instrumentelor TIC în era digitală. Pe plan mondial, companiile specializate în creare 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*.

În etapele activităților de învățare la biologie, instrumentele software sunt des aplicate

pentru facilitarea anumitor procese. Termenul „software” acoperă aplicații, programe și seturi de instrucțiuni. Conform DEX, software-ul este „un set de informații necesare funcționării unui computer (sistem de operare, limbaje de programare, programe-aplicații etc.)”. Pe scurt, software-ul constă dintr-un set de programe, instrucțiuni și date care asigură funcționarea corectă a sistemelor de calcul. Este o componentă esențială ce permite utilizarea și interacțiunea cu dispozitivele și aplicațiile digitale. Rolul software-ului este crucial în transformarea digitală a societății moderne, prin facilitarea automatizării proceselor și operațiunilor, ceea ce duce la o creștere semnificativă a eficienței și productivității.

Aplicarea instrumentelor TIC la biologie dezvoltă conjunctura motivației pentru învățare în plan interdisciplinar și transdisciplinar. Software-ul în sistemul informatic formează premise favorabile în desfășurarea procesului de predare–învățare–evaluare la biologie.

Tipuri de instrumente software, în prezența cărora poate avea loc învățarea la biologie, sunt indicate în Fig. 2.9.

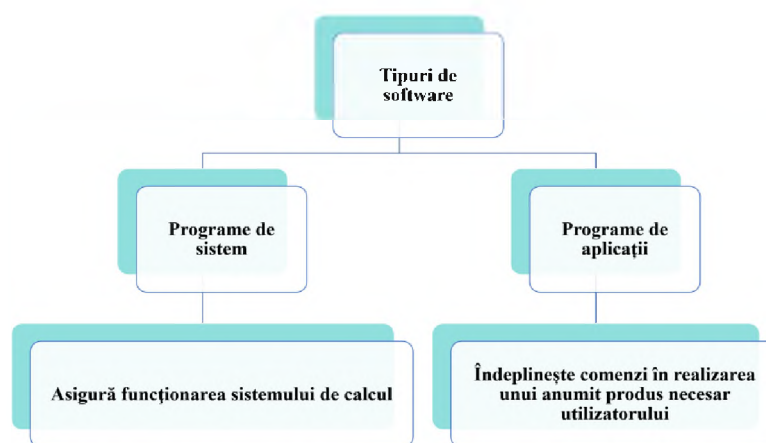


Fig. 2.9. Tipuri de instrumente software aplicate în procesul de învățare la Biologie

Sistemul de calcul, care prezintă una din condițiile obligatorii de funcționare a programelor de sistem în timpul procesului de învățare la biologie și care, totodată, facilitează mediul de valorificare a motivației elevilor liceeni, include: translatoarele; sistemul de operare; interpretoarele de comenzi; programele de comunicație; editoare de texte și legături.

Din programe de aplicații, care rezolvă o serie de întrebări cu privire la stimularea elevilor liceeni de a se implica în rezolvarea sarcinilor de învățare la biologie, sunt propuse următoarele aplicații: navigatoare web; procesoare de texte; produsele pentru editarea de imagini; aplicații pentru evidența bibliotecilor; aplicații/software pentru bazele de date; instrumente pentru dezvoltarea aplicațiilor [78, 175].

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.

Conduita reprezintă aspectul dinamic, reglator al comportamentului, care poate fi identificată în timpul unui proces de învățare a elevilor liceeni la biologie, conex cu instrumentele TIC.

Autoafirmarea elevului licean are loc atunci când, pentru creșterea prestigiului și a statutului personal, aplică instrumente TIC disponibile procesului de învățare.

Nevoia este urmărită în timpul utilizării instrumentelor TIC de către elevii liceeni, din necesitatea de a fi acceptat, a primi aprobare și feedback pozitiv la propria persoană din partea membrilor societății.

Trebuința se referă la partea cognitivă, prin care elevii liceeni rezolvă, cu ajutorul instrumentelor TIC, diverse sarcini de învățare.

Curiozitatea apare în momentul când se creează diverse situații de învățare cu ajutorul instrumentelor TIC, care-i cointerează pe elevi să devină activi în demersul didactic.

Beneficiile sunt rezultatul aprecierilor obținute de către elevi, în timpul învățării cu ajutorul instrumentelor TIC.

Preferința este atenuată în momentul când elevii aplică instrumentele TIC pentru a rezolva mai ușor anumite situații de învățare la biologie.

Perseverența este însoțită de angajamentul elevului față de o sarcină/situație mai dificilă de învățare, cu ajutorul instrumentelor TIC.

Voința elevului se dezvoltă în momentul când tinde să identifice soluții de sine stătător sau cu îndrumarea profesorului prin aplicarea instrumentelor TIC.

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 Learnig pentru formarea continua 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.

2.3. Metodologia de implementare a modelului pedagogic creat

Principiile generale, orientate spre procesul cunoașterii, are loc prin expresia legităților cu care se realizează interacțiunea dintre subiect și realitate. Obiectul investigat presupune modul de privire a realității și concepția acestei acțiuni. Pe când rolul subiectului în procesul cunoașterii obiectului investigat este determinat de modalitatea de cunoaștere a realității [133].

Termenul *metodologie* „... desemnează totalitatea metodelor utilizate de o știință și teoria asupra acestei totalități...” [170]. În acest sens, *metodologia* implementării *Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*, presupune adoptarea unei concepții generale asupra educației prin folosirea metodelor, procedeele și tehnicilor corespunzătoare.

Cuvântul *metodă* vine din limba greacă *methodos* (*meta* = „către”; *odos* = „cale”), care înseamnă cale, drum, mijloc, cercetare.

În viziunea teoreticienilor Paul Foulguie și Raymond Saint-Jean, termenul *metodă* realizează mai multe accepțiuni:

- în sens *abstract*, ordine, logică, tehnică;
- în sens *concret*, totalitatea procedeele care asigură rezultat determinat, probalistic, așteptat;
- în sens *științific*, desemnează totalitatea procedeele raționale aplicate la stabilirea și determinarea unui adevăr [61].

Metodologia implementării 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.

Termenul de *competență* este întrebuințat în domeniile multilaterale ale societății. La abordarea unui aspect teoretic, competența își are rolul său în precizarea unei idei, teorii, ipoteze etc. ale cercetărilor întreprinse. Competența este definită de mai mulți cercetători [23, 84, 188], ca un set de achiziții pe care deținătorul le aplică, dezvoltă, valorifică la obținerea unui rezultat al activităților efectuate. Astfel, competența este capacitatea individului de a-și atinge scopurile prin

mobilizarea propriilor resurse în sfera situativ-problematizată [74].

În era digitală, se propune termenul de competență digitală care se referă la „... utilizarea cu încredere, critică și responsabilă a tehnologiilor digitale, precum și utilizarea acestora pentru învățare, la locul de muncă, și pentru participarea în societate...” [63].

Termenul *lecție* provine din limba latină „lectio” – a citi, a lectura. La definirea acestuia, s-au implicat mai mulți cercetători, printre care Anghel Manolache și Dumitru Muster, Miron Ionescu, Constantin Moise, ș.a.

În dicționarul de pedagogie, termenul *lecție* este explicat ca „... o activitate a elevilor sub îndrumarea profesorului în vederea asimilării cunoștințelor și formării deprinderilor prevăzute de o temă din programa școlară și într-un timp determinat ...” [114].

Cuvântul „tip” are origine din limba greacă „tipos”, prin care se subînțelege formă, aspect, caracter.

Tipul de lecție prezintă un model care poate fi preluat la desfășurarea activităților de învățare pentru atingerea obiectivelor, scopurilor, rezultatelor învățării prevăzute de procesul educațional.

Conform clasificării lui Ionescu M., Radu I., 2001, pag. 196-197, la biologie, se propun următoarele tipuri de lecții: lecție mixtă, lecție de asimilare/dobândire a cunoștințelor noi, lecție de formare a priceperilor și deprinderilor, lecție de recapitulare și sistematizare, lecție de verificare, apreciere și notare a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor [14].

Astfel, tipurile de instrumente TIC pot fi aplicate la tipurile de lecții menționate. Demersul didactic conex cu instrumentele TIC este individualizat de către o serie de factori: mediul de învățare, condițiile mediului de învățare, competențele digitale ale actorilor educaționali, dotarea cu echipamente digitale, stare tehnică a echipamentelor digitale, conexiunea Internet, sursa de curent electric, conținutul programei școlare, scopul și obiectivele propuse etc. [157].

Ulterior, modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie, generalizează calea de formare a setului de valori și atitudini în realizarea finalităților de învățare, Fig. 2.10.

În proiectarea unui demers didactic se ține cont de metodele de învățământ prin care se vor realiza obiectivele de învățare. Instrumentele TIC analizate, constituie resursele didactice ale metodelor de învățământ, aplicate la lecțiile de biologie. Totodată, instrumentele TIC, transformă metodele în modul în care ele își dezvăluie semnificația de o profunzime mult mai complexă [165].

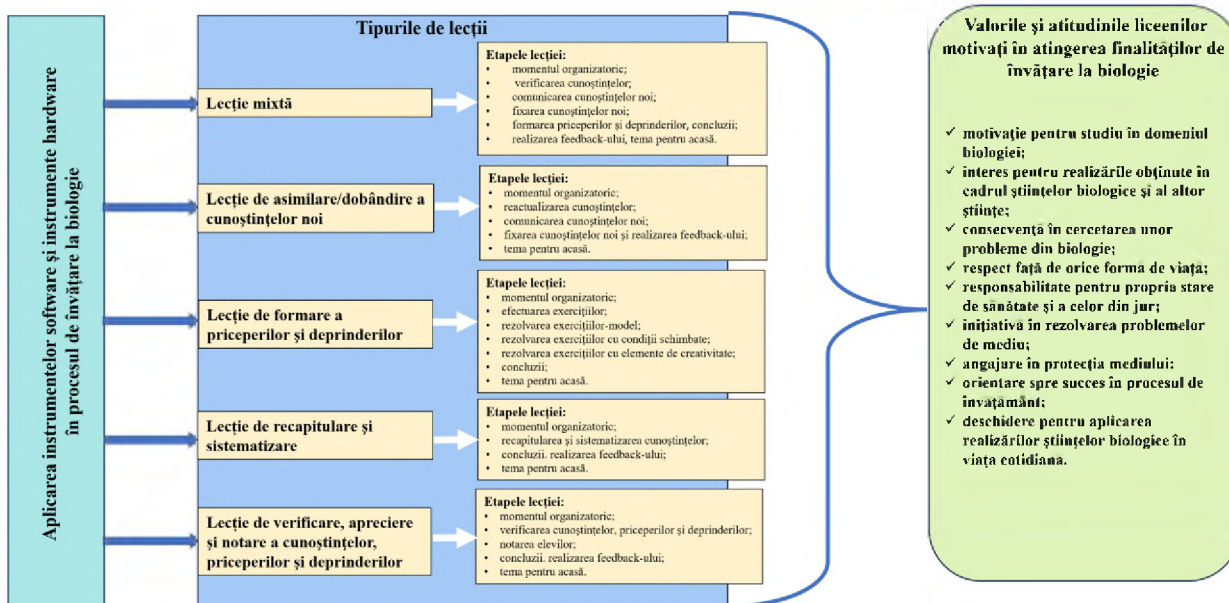


Fig. 2.10. Valorile și atitudinile liceenilor motivați în atingerea finalităților de învățare la biologie, prin tipurile de lecții conexe cu instrumentele TIC

Convertirea metodelor se datorează inserțiilor tehnologice, care presupune combinarea elementelor metodologice moderne cu cele tradiționale, instruirii asistate la calculator, învățarea electronică (e-Learning).

Pe parcursul anilor s-au propus mai multe clasificări conform criteriilor analizate de către fiecare cercetător în pedagogie. De problema dată s-au preocupat R. Lafon, J. J. Rousseou, N. Flanders, J. Piaget, W. Okon, G. Palmade, P. Gogulein etc.

Metodologia implementării modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie, va cuprinde metodele didactice analizate și clasificate de Ioan Cerghit:

- metodele de comunicare oral-vizuale: instruirea prin televiziune, instruirea cu ajutorul filmelor, tehnicile video;
- metode de explorare indirectă (demonstrative): demonstrația imaginilor, demonstrația grafică, modelarea;
- metode de acțiune reală: exerciții, lucrări practice, aplicații tehnice, proiecte;
- metode de acțiune simulativă: învățarea pe simulatoare;
- metode de raționalizare: instruirea asistată la calculator, învățarea electronică (e-learning) [14, 30].

Combinarea și organizarea cronologică a metodelor convertite prin inserțiile tehnologice, construiește traseul metodic cel mai eficient în valorificarea motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie.

Termenul de *tehnologie* provine din limba greacă, prin care se subînțelege totalitatea mijloacelor tehnice, cu posibilități de aplicate la producția anumitor bunuri, servicii sau în cercetarea științifică [124].

Tehnologiile Informaționale și Comunicaționale (TIC) constituie totalitatea de instrumente și resurse tehnologice digitale, aplicate pentru comunicare, creare, difuzare, stocare și administrarea informației cu ajutorul calculatoarelor, echipamentelor periferice digitale, transmiterea de date pe bandă largă, Internet [77]. Termenul este preluat din limba engleză, IT – Information Technology, iar ICT – Information and Communication Technology.

Instrumentele TIC clasificate în *instrumente software* și *instrumente hardware* sunt aplicate pentru a cointeresa elevii să învețe printr-o manieră specifică *nativilor digitali*.

Funcționalitatea instrumentelor TIC clasificate este precizată de către specialiștii și cercetătorii informaticieni [42], care, totodată, pot fi integrate în tipurile de lecții la biologie.

Instrumente software

- Resursele pasive pun la dispoziție fișiere cu divers conținut textual, ilustrativ, audio-vizuale, care pot fi accesate la sursele legale de distribuire în orice etapă a lecțiilor sau în procesul de organizare, planificare și desfășurare a unui demers didactic la biologie.
- Aplicațiile de simulare a fenomenelor și proceselor din domeniile biologiei, în mediul virtual sau pe anumite dispozitive simulatoare care înregistrează datele obținute în activități practice reale, iar rezultatele prelucrate sunt redată în format digital.
- Aplicațiile pentru evaluare permit elaborarea testelor de evaluare a rezultatelor învățării la biologie în format online sau local, pe dispozitive hardware.
- Sistemele de management al învățării sunt soluții software cu care se poate monitoriza anumite materiale de învățare la biologie, plasate pe anumite platforme cu posibilități de redactare, informare, stocare și de monitorizare a activității utilizatorilor la conținuturile de învățare. Totodată, pot fi evaluate rezultatele învățării elevilor liceeni la biologie.
- Instrumentele de creare a resurselor didactice prin aplicații digitale virtuale motivează elevii să se implice în procesul de învățare la biologie.
- Tehnologiile cloud, instrumentele de comunicare conțin spațiile virtuale de stocare a informației, de pe un anumit server cu caracteristici tehnice invizibile. Informația necesară pentru lecțiile de biologie poate fi accesată de pe orice dispozitiv cu caracteristicile compatibile acestei operațiuni și de către oricare utilizator.

Instrumente hardware

- Calculatorul, tableta, telefonul mobil susțin învățarea prin dispozitive mobile (M-learning), sporesc caracterul motivațional al liceenilor față de lecțiile de biologie. Aceste instrumente de

comunicare sunt pertinente în învățarea offline, online, sincron, asincron și mixtă [44].

- Echipamentele de prezentare sunt recepționate de sistemul senzorial, (analizatorul vizual și auditiv), care percep informația digitală prezentată în cadrul învățării formative sau informative. Interesul elevilor față de lecțiile de biologie poate fi susținut prin table interactive (smart interactive display) monitoare de difuzare a imaginilor video, aparate de proiectare a imaginilor etc.
- Echipamente de stocare comprimă dimensiunile informației digitale care ușurează portabilitatea materialelor necesare procesului de învățare. Siguranța datelor informaționale este protejată de echipamentele de stocare optice, magnetice sau mixte.
- Echipamentele specializate tipăresc sau scanează materialele elaborate sau preluate în format digital, asigurând, astfel, necesitatea cu materiale didactice pe format de hârtie, iar scanner 3D prindează modele, în contextul temelor de învățare la biologie.

2.3.1. Revista online – instrument digital eficient pentru promovarea caracterului atractiv și motivațional al științei Biologia

Primul software browser web World Wide Web, de tip server HTTP și primul site web a fost creat în anul 1989 de către Tim Berners-Lee [213]. Apoi, în anul 1990, matematiciana și omul de știință în informații Nicola Pellow, pentru prima dată propune un website liniar (browser generic Line Mode) [65, 217].

Aceste date vorbesc despre evoluția rapidă a instrumentelor TIC, care, în anumite etape ale timpului, oferă utilizatorilor generații noi de produse digitale.

Revistele electronice sunt produse online periodice, care nu necesită cheltuieli pentru editare. Instrumentele TIC sunt canale eficiente de răspândire rapidă a informațiilor publicate periodic în astfel de reviste.

Mediul virtual în care sunt lansate revistele electronice formează un „ecosistem de informații” constituit din bloguri, rețele de socializare, repozitorii etc. În acest context, revistele electronice devin un concurent puternic pentru revistele tipărite pe hârtie [11].

Revista electronică *New Horizons in Adult Education* (1996) este prima revistă cu acces gratuit [127, 206]. Acest produs prezintă un început al revistelor electronice gratuite, oportunitatea cărora este apreciată de sistemul educațional.

Odată cu apariția website-ului liniar, anul 1990, crește numărul revistelor online. Cititorii au început să se adapteze la formatul electronic, dezvoltându-și abilități de accesare a publicațiilor periodice. Treptat, revista electronică devine apreciată prin distribuirea rapidă a informației la

nivel global, opțiuni de machetare a caracterelor, utilizarea cuvintelor-cheie pentru căutarea textelor etc.

Avantajele revistei electronice sunt prielnice sistemului educațional, iar abordarea metodologică a acestor produse deschid noi perspective în procesul motivației pentru învățare [147, 148].

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.



Fig. 2.11. Meniu pop-up ce conține link-uri către paginile tematice ale revistei online *Ritm ProBiologic*

Crearea revistei sub concepția website înfățișează aspectele învățării interdisciplinare și transdisciplinare, prin care sunt promovate ramurile biologiei [178].

Învățarea, bazată pe Web (Web-based learning), prezintă conjunctura dintre educația informală cu educația formală a liceenilor la disciplina Biologie.

În aspect didactic, revista online *Ritm ProBiologic*, poate fi privită ca o parte componentă a strategiilor de motivare și a strategiilor didactice interactive. Totodată, revista este resursa didactică prin care are loc conversia metodelor de învățământ la biologie.

Concepția revistei online *Ritm ProBiologic*, prezintă posibilități de implementare a metodelor de comunicare oral-vizuale, explorare indirectă (demonstrative), de acțiune reală, de acțiune simulativă, de raționalizare etc [152].

Logoul revistei, plasat la bara de navigare globală, constituie o totalitate de semne grafice, reprezentând, totodată, un element creativ de promovare a website-ului la nivel național și internațional, Fig. 2.12.

Pagina Principală include un meniu pop-up ce conține link-uri către paginile: *Dezvoltarea științelor biologice în Republica Moldova*, *Personalități din domeniul biologiei*, *Reflecție Biologică*, *Punct ecologic*, *Scop prin microscop*, *În pas cu generația digitală*, *Studiu de caz*, *Divertisment biologic*, *Exersezi și înveți*.



Fig. 2.12. Logoul revistei online *Ritm ProBiologic*

Fiecare pagină este machetată cu fundal ilustrativ, care simbolizează denumirea domeniului abordat. La începutul paginilor apare cuprinsul, ceea ce simplifică accesarea informației plasate de coordonatori.

Scopul paginii *Dezvoltarea științelor biologice în Republica Moldova* este de a inspira, informa elevii despre activitățile instituțiilor din țară, care sunt preocupate de cercetările multilaterale ale științelor biologice (Fig. 2.13). Totodată, pagina tematică contribuie la ghidare în cariera profesională.

În curriculum, la disciplina Biologie, clasa a X-a, este propusă unitatea de conținut *Biologia ca știință*, una din temele unității de conținut este *Dezvoltarea științelor biologice în Republica Moldova*. Această pagină prezintă un suport suplimentar la tema inclusă în manualul de biologie din clasa a X-a. Ca rezultat, elevii liceeni pot realiza produsul de învățare recomandat de curriculum prin forma de organizare a învățării în grup, microgrup sau echipă, finalitatea căruia va fi raportul proiectului cu privire la aplicarea rezultatelor științifice obținute de către instituțiile, laboratoarele de cercetare din Republica Moldova.



Fig. 2.13. Pagina *Dezvoltarea științelor biologice în Republica Moldova* a revistei online *Ritm ProBiologic*

Prin pagina *Personalități din domeniul biologiei*, elevii promovează imaginea de cercetător în științe biologice. Articolele descriu contribuția, dedicația profesională și meritele personalităților notorii, astfel, fiind încurajați să aspire spre o carieră de succes.

În pagina *Reflecție biologică* sunt plasate articole cu subiecte interdisciplinare și transdisciplinare, privite din perspectiva științelor conexe cu biologia. De exemplu, articolele *Numerele Fibonacci și Secțiunea de Aur în expresia naturii* (Fig. 2.14), *Bionica*, *Bioluminiscenta* etc., sunt teme de reflecție suplimentară în care se evidențiază contribuția științei biologiei în soluționarea problemelor de inginerie, artă, mecanică, fizică, chimie etc.



Fig. 2.14. Secvență din articolul *Numerele Fibonacci și Secțiunea de Aur în expresia naturii*

Pe paginile digitale ale revistei se regăsește spațiul rezervat abordărilor acute ale calității mediului înconjurător și ale efectelor provocate de deteriorarea algoritmică a proceselor ecologice. Astfel, pagina *Punct ecologic* promovează obiectivele educației ecologice, ca element strategic la formarea unei atitudini responsabile în rândurile populației.

Sccp prin microsccp la fel, fiind o pagină tematică din revista online de biologie *Ritm ProBiologic*, ilustrează rezultatele cercetărilor la biologie a tinerelor generații prin activități practice și de laborator (Fig. 2.15). Pagina poate fi utilă la tipul de lecții de formare a priceperilor și deprinderilor, iar metodele de explorare și de acțiune reală suportă convertire prin inserția tehnologică a instrumentelor *software* și *hardware*. Laboratoarele virtuale respectă particularitățile specifice metodei lucrare practică sau experiment, la finisarea cărora liceenii confirmă sau infirmă ipotezele formulate [159].

Odată ce aplicațiile digitale au devenit o parte obligatorie a strategiilor didactice de învățare la biologie, revista online de biologie *Ritm ProBiologic* prezintă anumite aplicații relevante procesului de predare-învățare-evaluare la pagina *În pas cu generația digitală*. Pe această pagină sunt descrise softuri care sunt utilizate în etapele tipurilor de lecții prezentate în Fig. 2.10, *Valorile și atitudinile liceenilor motivați în realizarea finalităților de învățare la biologie, prin tipurile de lecții conexe cu instrumentele TIC*. Softurile descrise sunt o componentă din strategiile de motivare și strategiile didactice interactive ale lecțiilor de biologie. De exemplu, este descrisă aplicația photoshop utilă în elaborarea resurselor didactice ilustrative, care, totodată, exteriorizează în chenare informații explicative. O altă aplicație utilă, PI@ntNet, se referă la identificarea speciilor de plante fotografiate cu telefonul mobil și descrierea particularităților morfologice și anatomice unităților taxonomice. Totodată, această aplicație permite accesarea unor link-uri conexe, care oferă informație suplimentară despre speciile de plante fotografiate.

Pe pagina *Studiu de caz* este întruchipată atitudinea și posibilitățile elevilor de a estima consecințele unor realități pe subiecte biologice identificate în anumite contexte de învățare. Soluțiile existente sau posibile de rezolvare ale cazului descris, denotă potențialul cognitiv al autorului, de a prezenta soluții concrete de prevenire a consecințelor nedorite. În pagina *Studiu de caz* sunt prezentate unele statistici ale investigatei întreprinse de către elevi, de ex. la tema *Disfuncții și maladii ale sistemului respirator la om. Tuberculoza*. Opțiunea Zoom permite mărirea

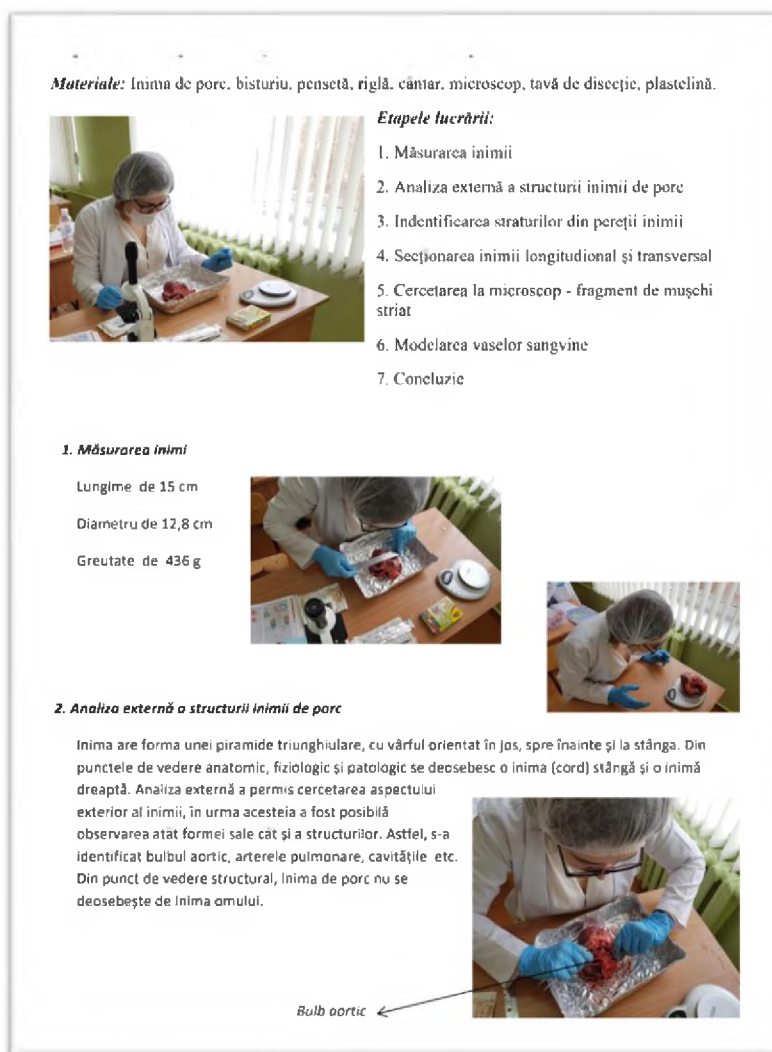


Fig. 2.15. Etapele lucrării practice
Analiza structurii inimii de porc, de pe pagina
Scop prin microscop

imaginilor pentru detalierea celor mai mici structuri microscopice. La fiecare studiu de caz se propune un chestionar tematic, cu întrebări de control, iar după completarea chestionarului se afișează răspunsurile corecte. Această opțiune permite evaluarea imediată a cunoștințelor la tema cercetată.

Demersul didactic în varianta online solicită anumite adaptări strategice, ca continuitatea subiectelor destinate învățării să fie studiate integrat, pagina *Exersezi și înveți*, prezintă unele teme la care profesorul poate formula sarcini de lucru conform cadrului metodic de realizare a lecției la biologie. Încorporarea prezentărilor electronice pe pagina *Exersezi și înveți*, ușurează înțelegerea temelor de către elevi. Astfel, se menține lanțul logic de idei și caracterul atractiv al învățării. Evaluarea cunoștințelor se face printr-un

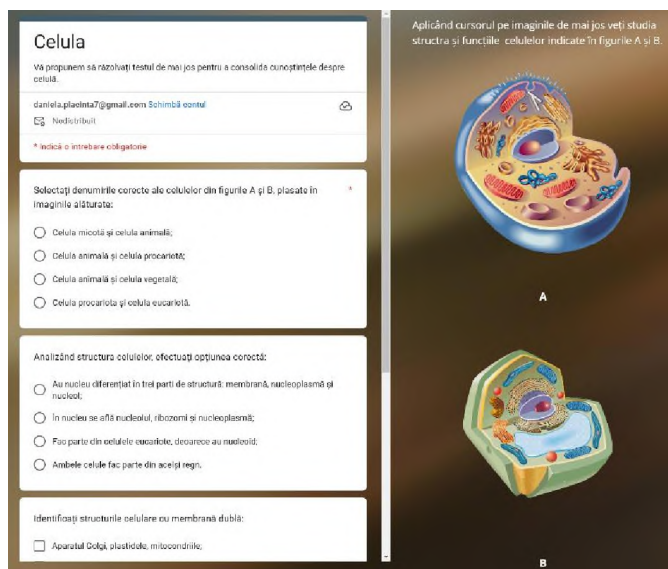


Fig. 2.16. Chestionar la tema *Structura celulei eucariote și imagini redactate prin Photoshop*

formular, care, prealabil, pune la dispoziție imagini grafice de consolidare a temei noi, Fig. 2.16. Tot pe această pagină sunt plasate planșe ilustrative, iar după aplicarea cursorului pe imagini, apar chenare informative, Fig. 2.17.



Fig. 2.17. Planșă cu chenar informativ, elaborată prin software de redactare și manipulare a imaginilor

Pagina *Divertimentul biologic* are obiectivul de a atrage cititorii să asimileze mesajele prin reducerea gradului de complexitate a terminologiei științifice, prin prisma distracției. Acest lucru

îi motivează pe autori să plaseze articole cu conținut amuzant sau poezii din propriile creații, la temele studiate, în cadrul orelor de biologie.

Suportul informațional al cercetătorilor din domeniul biologiei, plasat pe pagina *Pilaștrii experților biologi*, oferă informație veridică utilizatorilor despre cele mai actuale rezultate și direcții științifice.

Serviciul Google Analytics monitorizează activitatea revistei, oferă rapoarte despre numărul și țara vizitatorilor online. Rapoartele serviciului Google Analytics motivează elevii și indică soluții de îmbunătățire pentru comoditatea utilizatorilor de a o accesa. Acest serviciu afișează traficul general, timpul mediu de accesare a site-ului, numărul de pagini vizitate, traficul (organic sau referral), cuvintele-cheie care au generat traficul organic etc. Traficul referral (de referință) este un indicator puternic al surselor externe (în afară de cele generate de motoarele de căutare), care ajută la promovarea site-ului [152, 161].

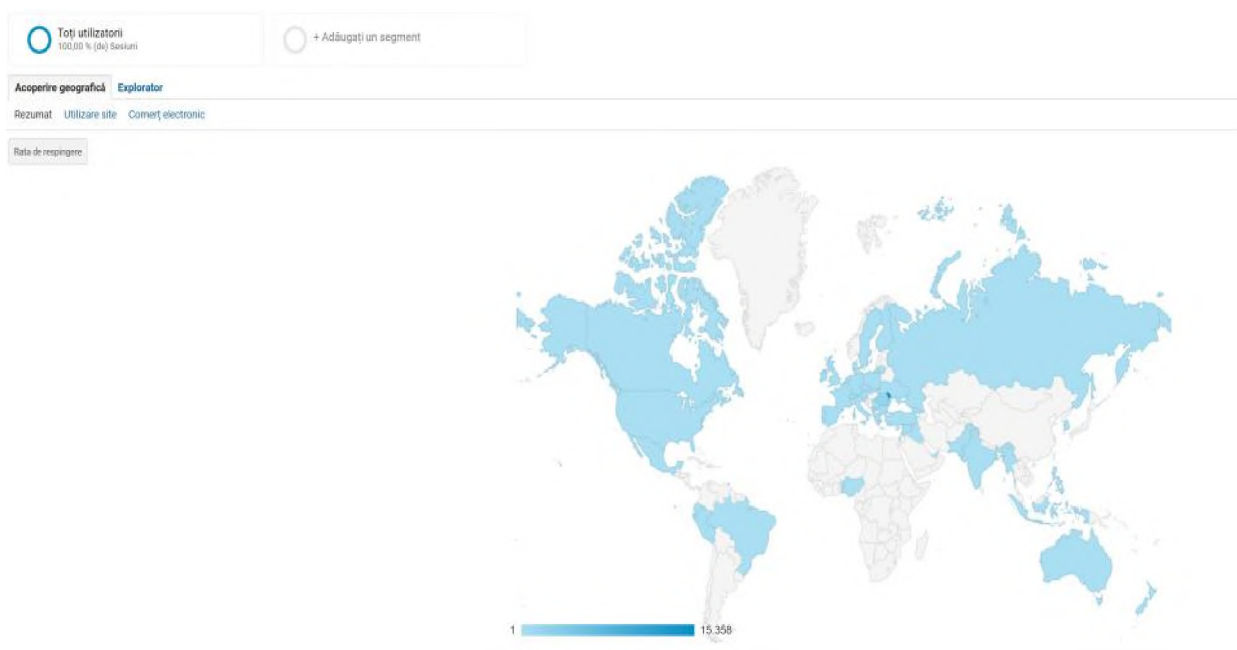


Fig. 2.18. Harta țărilor din care s-a accesat revista online *Ritm ProBiologic*

Raportul din Fig. 2.18 arată că pe plan global, revista online *Ritm ProBiologic* are accesări de pe continentele 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.

Parametru principal: **Țară** Oraș Continent Subcontinent

Parametru secundar ▼

Țară	Achiziție		
	Sesiuni	Procentaj de sesiuni noi	Utilizatori noi
	17.962 Procentaj din total: 100,00 % (17.962)	76,57 % Media pentru vizualizare: 76,50 % (0,09 %)	13.753 Procentaj din total: 100,09 % (13.741)
1. Moldova	15.358 (85,50 %)	74,50 %	11.441 (83,19 %)
2. România	2.058 (11,46 %)	88,92 %	1.830 (13,31 %)
3. United States	132 (0,73 %)	97,73 %	129 (0,94 %)
4. Germany	67 (0,37 %)	77,61 %	52 (0,38 %)
5. Italy	57 (0,32 %)	80,70 %	46 (0,33 %)
6. United Kingdom	41 (0,23 %)	95,12 %	39 (0,28 %)
7. France	32 (0,18 %)	93,75 %	30 (0,22 %)
8. Ukraine	30 (0,17 %)	76,67 %	23 (0,17 %)
9. Russia	23 (0,13 %)	95,65 %	22 (0,16 %)
10. Spain	19 (0,11 %)	94,74 %	18 (0,13 %)
11. Israel	14 (0,08 %)	50,00 %	7 (0,05 %)
12. Ireland	10 (0,06 %)	100,00 %	10 (0,07 %)
13. Netherlands	7 (0,04 %)	71,43 %	5 (0,04 %)
14. Türkiye	7 (0,04 %)	71,43 %	5 (0,04 %)
15. Belgium	6 (0,03 %)	100,00 %	6 (0,04 %)

Fig. 2.19. Primele 15 țări cu cele mai multe accesări a revistei online *Ritm ProBiologic*

În Fig. 2.19 sunt afișate țările care au cele mai multe accesări și numărul total de sesiuni. Pe primul loc este 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).

Cele mai multe accesări sunt înregistrate din Republica Moldova și România, fiind spațiul vorbitor de limba română. Restul țărilor, cu ajutorul serviciului Google translated, au posibilitate de a citi informația plasată în revista online *Ritm ProBiologic*.

Conform raportului din Fig. 2.19, este indicat numărul total de utilizatori activi ai revistei online *Ritm ProBiologic* – 17967 (100%), iar numărul de utilizatori care au interacționat cu site-ul sau au lansat aplicația pentru prima dată 13753 (76,57 %).

Graficul din Fig. 2.20 indică informația despre primele 5 orașe cu cei mai mulți utilizatori ai revistei online de biologie *Ritm ProBiologic*. Orașul Chișinău, Republica Moldova, se află pe I loc; or. București, România, al II-lea loc; or. Bălți, Republica Moldova, locul III; or. Ploiești,

România, locul IV; or. Iași, România, locul V.

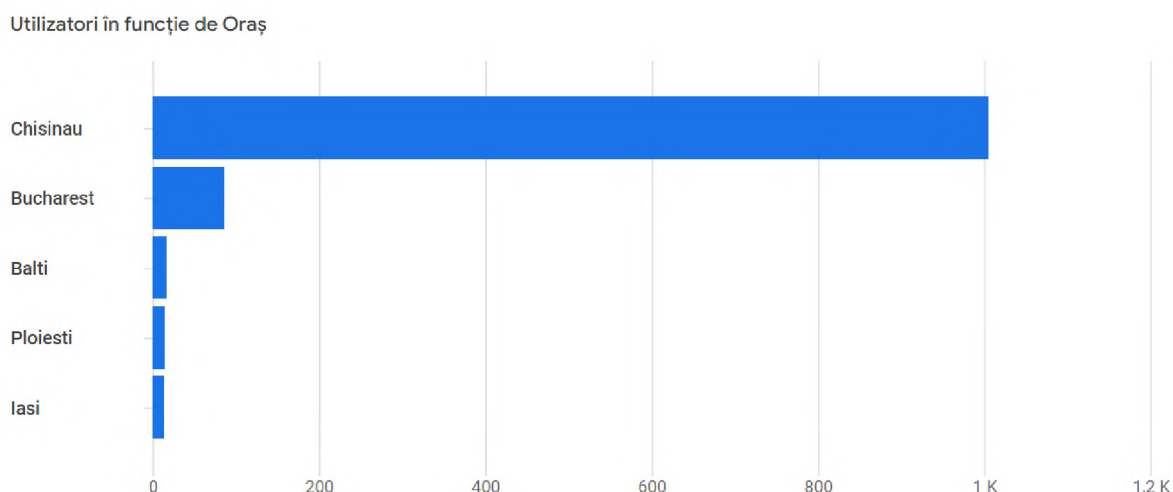


Fig. 2.20. Primele 5 orașe cu cei mai mulți utilizatori ai revistei online *Ritm ProBiologic*

Tipul de surse hardware, pe care le aplică utilizatorii revistei online *Ritm ProBiologic*, joacă un rol important în atragerea vizitatorilor pe website-ul disponibil în mediul online. Datele statistice din Fig. 2.21, ne arată că cele mai solicitate dispozitive pentru accesarea revistei sunt instrumentele mobile (72,2%), urmate de computer desktop (27,8%) și tablete (0,9%).

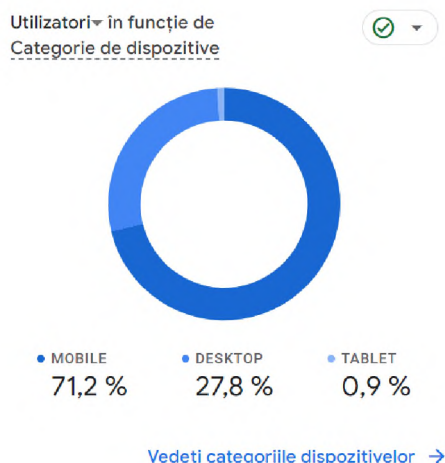


Fig. 2.21. Dispozitivele prin care utilizatorii accesează revista online *Ritm ProBiologic*

Pentru comoditatea elevilor liceeni, telefoanele mobile, computerul pot fi aplicate în etapele tipurilor de lecție, prin respectarea regulilor de navigare în mediul virtual, pentru a se informa cu conținuturile articolelor plasate în revista online *Ritm ProBiologic*.

Accesibilitatea revistei online depinde de: software-le dispozitivelor, hardware,

competențele digitale ale utilizatorilor, calitatea conexiunii la Internet, domeniile de interes ale utilizatorilor, curiozitate, iar în cadrul lecțiilor, de planificarea activităților de învățare conexe cu tehnologiile informaționale și comunicaționale etc. Particularitățile enumerate sunt factori importanți în menținerea motivației de învățare a elevilor la biologie prin instrumentele TIC.

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, Tabelul 2.4.

Tabelul 2.4. Unele produse de învățare recomandate de curriculum prin aplicarea resurselor TIC și link-ul de accesare pe paginile revistei online *Ritm ProBiologic*

Unitățile de conținut		Produse de învățare recomandate de curriculum prin aplicarea resurselor TIC și link-ul de accesare pe paginile revistei online <i>Ritm ProBiologic</i>
1.	Clasa a X-a: III. Celula, unitate morfofuncțională a organismelor	Produs: <ul style="list-style-type: none"> • Planșa murală/digitală realizată de către elev Pagina <i>Exersezi și înveți</i> https://shorturl.at/kLOUZ
2.	Clasa a XI-a: I. Sistemul nervos la om	Produs: <ul style="list-style-type: none"> • Reportaj realizat de către elevi referitor la consecințele factorilor de risc asupra stării de sănătate a sistemului nervos la om. Pagina <i>Studiu de caz</i> https://shorturl.at/eqJKM
3.	Clasa a XII-a: I. Bazele geneticii	Produs: <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea electronică, elaborată și susținută de către elev Pagina <i>Punct ecologic</i> https://shorturl.at/cxCW9
4.	Clasa a XII-a: III. Evoluția organismelor pe Terra. Evoluția omului	Produs: <ul style="list-style-type: none"> • Prezentare electronică, elaborată de către elev Pagina <i>În pas cu Generația digitală</i> , prezentarea electronică <i>Prezi</i> https://shorturl.at/anyN8 (https://prezi.com/view/Gjfo7oW8Vdc3O9U4Ahh4/)
5.	Clasa a XII-a: IV. Ecologia și protecția mediului	Produs: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicația digitală, elaborată de către elev *Revista online (<i>web</i>), elaborată prin instrumentul software Articol tematic pe pagina <i>Punct ecologic</i> https://rb.gy/x0jr9g
Total:		5 din 8

Datele din Tabelul 2.4, vorbesc despre faptul că 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*.

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

Laboratoarele digitale sunt echipate cu senzori de înregistrare a datelor, experimentelor sau lucrărilor practice la biologie, prin activități de învățare interdisciplinare.

Aplicarea instrumentelor TIC, cu scopul realizării cercetărilor de către elevi în condiții de laborator, contribuie la soluționarea studiilor de caz, prin nivelurile superioare ale proceselor cognitive [1].

Totodată, are loc adaptarea metodelor de cercetare, cum ar fi experimentul, lucrarea practică, observația etc. la un demers didactic inter și transdisciplinar.

Cuvântul „senzor” provine din limba latină „sensus”, ceea ce înseamnă „simț”. În laboratorul digital de biologie se regăsesc senzori pentru măsurarea diferitor mărimi fizice care, ulterior, sunt transformate în semnale vizibile pe un anumit tip de instrumente informaționale și comunicaționale.

Laboratorul digital, dotat cu instrumente software și hardware, motivează elevii liceeni în acțiuni de cercetare prin valorificarea competențelor de investigare biologică, iar prin componenta aplicativă întemeiază baza învățării prin descoperire.

Profesorul adaptează strategii de planificare eficientă a lecțiilor de biologie în corespundere cu cerințele de investigare adaptate la laboratorul digital [64].

În curriculum la disciplina Biologie, clasa a X-a – a XII-a, ediția 2019, sunt propuse o serie de lucrări practice și de laborator care pot fi efectuate cu ajutorul senzorilor digitali. La fel, conținuturile tematice din curriculum prevăd și alte activități de investigare și cercetare.

Forma de organizare a activităților de învățare prin colaborarea productivă la biologie, îmbunătățește procesul de predare-învățare-evaluare [87, 141].

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 [138]. 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 [164].

Experimentul se desfășoară prin aplicarea clemelor pe mâna persoanei investigate și colectarea datelor înregistrate de software-ul *NeuLog* (Fig. 2.22 - 2.23). Comoditatea manipulării echipamentelor laboratorului digital menține dorința investigatorilor liceeni de a-și aplica

cunoștințele în situații concrete de învățare [151, 155].



Fig. 2.22. Cleme poziționate pe mână, pentru transmiterea parametrilor înregistrați



Fig. 2.23. Setarea senzorului NUL-218 prin conectarea modulului USB-200

Setarea senzorului NUL-218, prin conectarea modulului USB-200 (Fig. 2.24 - 2.25), la instrumentul hardware (computer), oferă informația despre datele înregistrate pe monitorul calculatorului, prin comanda *Executare experiment*.

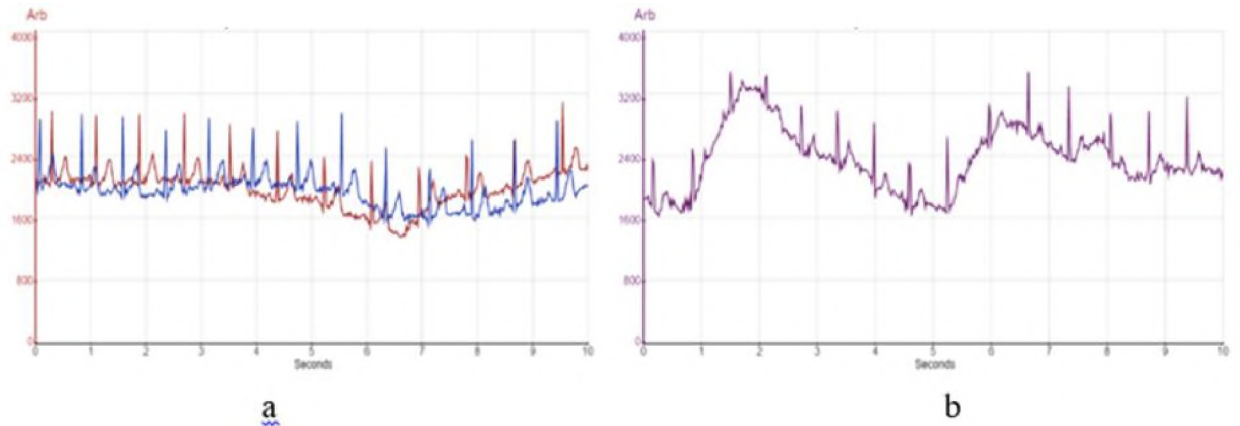


Fig. 2.24. Pregătirea aplicației NeuLog TM pentru înregistrarea datelor



Fig. 2.25. Setări de cronometrare a duratei experimentului (5 min.) și rata de eșantionare (100/sec.)

Laboratorul digital atrage interesul elevilor liceeni prin confortul psihologic pozitiv, menținut la testarea și înregistrarea datelor obținute de la personale cu stare psihoafectivă pozitivă, predispuse spre colaborarea colegială și motivați de a realiza experimentul investigațional. Datele colectate sunt expuse la ecranele computerului sub formă de grafice, obținute în condițiile de stare emoțională calmă, obișnuită și în urma emoțiilor provocate de un excitant audiovizual. Pentru interpretarea cât mai precisă a rezultatelor, laboratorul digital, prin opțiunea *Zoom*, mărește graficele de câteva ori. Analiza comparativă a graficelor experimentului precizează diferențele fiziologice ale organismului uman, Fig. 2.26 a - b.



**Fig. 2.26: a – electrocardiograma unui bărbat în stare emoțională calmă și de stres;
b – electrocardiograma unui bărbat înregistrată după 20 de genuflexiuni**

A doua persoană doritoare de a participa la experiment, a respectat aceleași condiții experimentale ca și prima persoană. Pe graficul din Fig. 2.27, sunt afișate rezultatele primite în urma stării emoționale calmă, de stres și efort fizic (genuflexiuni).

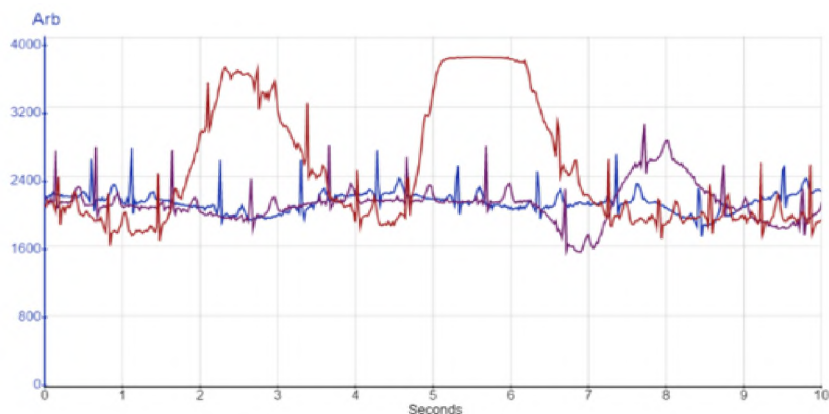


Fig. 2.27. Electrocardiograma unei femei în stare emoțională calmă, de stres și după genuflexiuni

Graficele realizate cu laboratorul digital comparate cu cele din manualul de biologie, la tema *Sistemul sanguin. Inima*, întăresc cunoștințele elevilor la subiectele cu caracter interdisciplinar, Fig. 2.28.

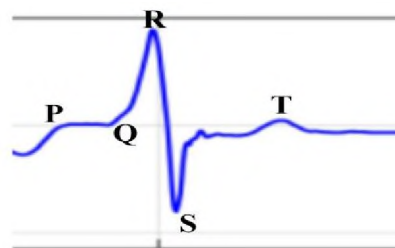


Fig. 2.28. Părțile componente ale electrocardiogramei identificate pe graficul experimentului de laborator digital: unda P, complexul QRS și valul T

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 [163].

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. Această strategie ajută elevii să formuleze concluzii proprii în care este redat adevărul științific descoperit la temele de învățare din Curriculum la biologie, clasele a X-a – a XII-a.

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 [38].

În *Standardele de competențe digitale ale elevilor din ciclul primar, gimnazial și liceal*, anul 2015, sunt stipulate competențele digitale pe care elevii trebuie să le dețină la finele ciclurilor de învățământ. Prin competența digitală cu privire la crearea, implementarea și distribuția prezentărilor electronice elevii liceeni vor demonstra următoarele rezultate: crearea de prezentări electronice interactive; elaborarea de modele și prezentări cu diapozitive; difuzarea prezentărilor electronice în mediile virtuale etc. [192].

O prezentare electronică educativă, pentru un anumit subiect, se construiește, având în vedere următoarele aspecte:

- Principiile didactice, inclusiv principiul însușirii conștiente și active a cunoștințelor, principiul accesibilității cunoștințelor, principiul repetării integrate și fixării imediate a cunoștințelor, precum și principiul conexiunii inverse.
- Metodele de învățământ, care includ metodele de comunicare orale, cum ar fi expunerea și conversația, precum și metodele de acțiune, cum ar fi problematizarea și învățarea prin descoperire.
- Formele de organizare a activității instructive, care pot implica participarea frontală sau individuală a elevilor [32].

Conținutul prezentării electronice pot reda viziunea proprie a autorului, printr-o abordare creativă și individuală a subiectelor expuse prin competența academică digitală, consolidarea abilităților de prezentare multimedia, învățarea prin colaborare, bazată pe comunicare, conștientizarea implicării afective a publicului și creșterea atenției asupra conținuturilor prezentate

[98, 112].

Rolul prezentărilor electronice în procesul de predare–învățare–evaluare a fost analizat de un număr considerabil de cercetători care au pus bazele metodelor inovatoare în didactică. Contribuția cercetărilor servește la dezvoltarea practicilor educaționale și la înțelegerea impactului instrumentelor TIC asupra motivației și performanței elevilor. Abordările ale unor cercetători notabili pot fi utile în prezenta cercetare:

Richard E. Mayer a realizat cercetări semnificative privind utilizarea multimedia în educație și a dezvoltat teoria învățării multimedia, oferind ghiduri practice pentru crearea prezentărilor electronice eficiente [119, 179].

Garr Reynolds, prin lucrarea „Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery”, pune accentul pe designul simplu și clar al prezentărilor, abordând aspecte importante ale structurării și livrării unui discurs eficient [74].

Cercetările lui Cliff Atkinson se axează și pe ideea, că prezentările trebuie să depășească structura simplă și să utilizeze povestirea și imaginile pentru a informa, motiva și inspira audiența. C. Atkinson recomandă utilizarea unei prezentări cu structuri narative, ilustrații de înaltă calitate, care eficientizează percepția mesajului transmis [7].

Astfel, cu ajutorul software de aplicații și hardware, utilizatorii finali (profesorii, elevii etc.), pot crea prezentări electronice în contextul subiectelor biologice. Etapele de elaborare a unei prezentări electronice în procesul de motivare a învățării elevilor liceeni, care, totodată, pot contribui semnificativ la angajarea și înțelegerea subiectelor la biologie, prin respectarea anumitor caracteristici sunt prezentate în Tabelul 2.5.

Tabelul 2.5. Etapele de elaborare a unei prezentări electronice la biologie axate pe procesul de motivarea elevilor liceeni pentru învățare

Etapele de elaborare a unei prezentări electronice motivante	Caracteristicile etapelor de elaborare a prezentărilor electronice motivante
1. Stabilirea obiectivelor	<ul style="list-style-type: none">Definirea clară a obiectivelor și a finalităților de învățare care vor fi realizate cu prezentarea electronică.
2. Cunoașterea contingentului de elevi-țintă	<ul style="list-style-type: none">Analiza contingentului de elevi, interesele liceenilor și posibilități de adaptare a conținutului prezentării, în funcție de caracteristicile grupului țintă.
3. Structurarea conținutului	<ul style="list-style-type: none">Organizare logică a prezentării electronice în secțiuni clare, cum ar fi introducere, prezentarea conținutului și concluzie.Selectarea conținutului relevant informației prezentate și evitarea supraîncărcării cu detalii inutile.
4. Utilizarea elementelor vizuale atractive	<ul style="list-style-type: none">Includerea imaginilor și graficelor de calitate, relevante gândului expus, pentru a reda printr-o modalitate accesibilă și interesantă subiectele biologice din prezentare.

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea imaginilor, graficelor autentice și evitarea stereotipurilor nedorite.
5. Crearea unui design atractiv	<ul style="list-style-type: none"> • Alegerea culorilor potrivite pentru evidențierea subiectelor biologice, evitând combinații care pot fi stresante sau greu de citit. • Folosirea fonturilor ușor de citit, menținând o coerență logică în întreaga prezentare.
6. Includerea elementelor interactive	<ul style="list-style-type: none"> • Includerea întrebărilor în prezentare pentru a stimula participarea activă a elevilor. • Completarea prezentării electronice cu elemente interactive, precum simulări sau demonstrații practice, dacă este posibil.
7. Expunerea informației în contextul temei prezentate	<ul style="list-style-type: none"> • Structurarea unei expuneri narative care să conțină diferite concepte biologice utile pentru elevi. • Completarea cu exemple concrete și situații din viața de zi cu zi pentru a elucidă aplicabilitatea cunoștințelor biologice.
8. Adaptarea prezentării la ritmul de învățare a elevilor	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptarea unui ritm corespunzător de prezentare cu un ton potrivit, captivant pentru a menține atenția elevilor. • Evitarea prezentărilor prea lungi sau prea scurte, menținerea echilibrului între informația expusă pe subiecte biologice și interacțiunea prezentatorului cu elevii.
9. Evaluare și discuții	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea instrumentelor/tehnichilor pentru obținerea feedback-ului în timp real, pentru a evalua nivelul de înțelegere a elevilor asupra subiectelor biologice abordate în prezentare. • Demonstrarea flexibilității de a ajusta prezentarea în funcție de sugestiile primite.
10. Disponibilitatea resurselor după prezentare	<ul style="list-style-type: none"> • Oferirea elevilor resurse suplimentare (link-uri, lecturi, videoclipuri) pentru a-și aprofunda cunoștințele la tema prezentată.
11. Repetiția și pregătirea tehnică	<ul style="list-style-type: none"> • Exersarea prealabilă pentru a prezenta informația cu conținut biologic într-un mod coerent și fluent. • Verificarea aspectelor tehnice ale dispozitivelor de prezentare care vor asigura eficiență în menținerea atenției elevilor.

Utilizarea **PowerPoint** în procesul de învățare a biologiei poate aduce multiple beneficii în ceea ce privește motivarea elevilor. Această prezentare electronică oferă posibilitatea de a utiliza imagini, diagrame și grafice pentru a ilustra conceptele biologice. Vizualizarea acestor informații poate face subiectele mai accesibile și mai ușor de înțeles. Software-ul permite structurarea coerentă a informațiilor, facilitând înțelegerea logică a informației biologice, ceea ce poate consolida procesul de învățare.

Introducerea elementelor interactive, cum ar fi sondaje sau întrebări în timp real, implică elevii și încurajează participarea activă în cadrul prezentărilor. Acest aspect poate menține atenția și stimula implicarea. Designul atractiv al slide-urilor atrage atenția și susține interesul elevilor, iar varietatea de formate, culori și structuri face prezentările vizual mult mai atractive.

Integrarea exemplurilor și studiilor de caz sunt relevante pentru a arăta aplicarea concretă a conceptelor biologice. Astfel, elevii pot înțelege mai bine relevanța subiectelor în viața reală. Elementele multimedia, cum ar fi videoclipuri sau sunete, mențin atenția și stimulează sistemul senzorial al elevilor.

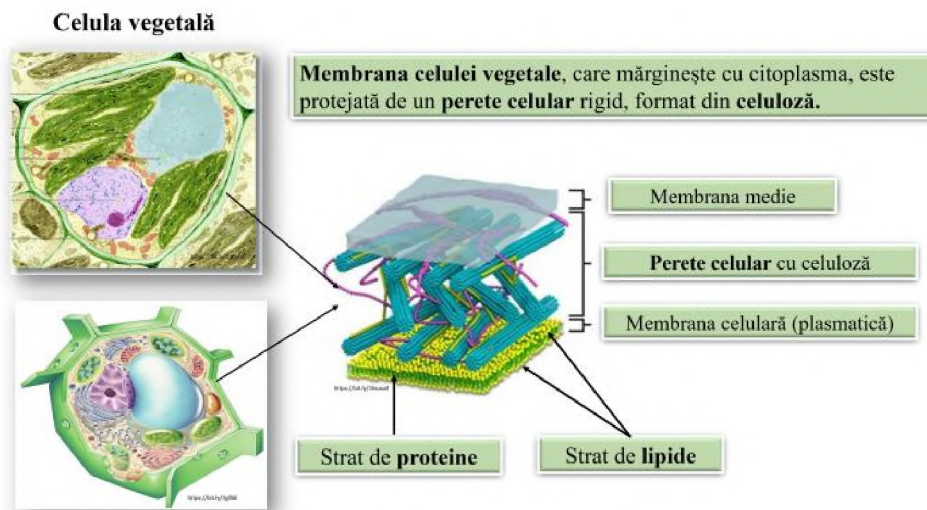


Fig. 2.29. Slide PowerPoint la tema *Structura celulei vegetale*, clasa a X-a

Aplicarea PowerPoint în predarea biologiei, poate crea o experiență de învățare variată și interactivă, contribuind, astfel, la stimularea motivației și interesului elevilor pentru subiectele biologice. Este important de a integra eficient PowerPoint-ul cu strategii didactice interactive pentru a asigura un impact benefic asupra procesului de învățare.

Prezi este o platformă de creare a prezentărilor electronice care se diferențiază prin abordarea sa non-liniară și grafică, oferind o alternativă creativă la prezentările tradiționale în format liniar. În ghidurile de utilizare a platformei Prezi, autorii explică utilizatorilor etapele de elaborare a unor prezentări captivante și creative [3, 54, 139].

Utilizarea Prezi în predarea biologiei pentru elevii liceeni poate avea impact în multiple moduri, contribuind la motivația și angajamentul lor în procesul de învățare.

Prezi permite crearea unei hărți vizuale interactive, facilitând prezentarea informațiilor biologice într-un mod dinamic și captivant. Această abordare poate spori atenția și înțelegerea elevilor față de prezentările tradiționale. Structura non-liniară a Prezi facilitează explorarea proceselor complexe în biologie. Prezentatorul pot naviga liber între ideile expuse, interconectate după anumite criterii tematice. Adăugarea elementelor interactive, cum ar fi videoclipuri, imagini și diagrame, imagini, culori și structuri vizuale personalizate, încurajează elevii să-și exprime creativitatea și să participe activ în procesul de învățare. Explorarea resurselor externe interacționează direct cu conținutul biologic plasat în prezentare, iar integrarea elementelor audio

și video poate transforma prezentarea într-o „narațiune digitală” motivantă [184].

Powtoon este o platformă online care permite utilizatorilor să creeze prezentări animate și videoclipuri fără a fi necesare cunoștințe avansate de design sau animație. Acest instrument este popular în educație, afaceri și alte domenii pentru crearea de conținut vizual atractiv și interactiv. Adăugarea de caractere animate, text, efecte sonore și muzică personalizează conținutul biologic prin prezentări complexe și interdisciplinare.

Prezentarea la biologie, elaborată cu Powtoon, poate fi integrată cu alte platforme și instrumente, precum Google Drive sau YouTube, cu ajutorul cărora utilizatorii pot să exporte și să partajeze ușor prezentările animate.

Este important ca utilizarea Powtoon să fie efectuată într-un context mai larg al procesului de învățare și să fie adaptată la obiectivele specifice ale lecției de biologie. Prin abordarea creativă și interactivă pe care o oferă, Powtoon poate să sporească angajamentul și interesul elevilor asupra subiectelor biologice [196, 200].



Fig. 2.30. Secvență din prezentarea Powtoon la tema *Igiena, disfuncții și maladii ale sistemului nervos*, clasa a XI-a

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.

Pentru a maximiza impactul prezentărilor electronice în motivarea elevilor liceeni la biologie, profesorii pot adapta strategiile didactice, conținuturile etc. în funcție de nevoile specifice ale clasei și pot explora constant noi modalități de a menține caracterul atractiv al învățării.

Tehnologiile digitale evoluează permanent, aducând pe piața consumatorilor noi posibilități de explorare a realității virtuale. Sistemul educațional este receptiv și precaut la aceste tendințe inovative, de aici apare și întrebarea, cum adoptăm noile tendințe în sistemul de valori ale educațiilor?

Inteligența artificială (AI) pătrunde tot mai activ în viața cotidiană creând premise clare

pentru a fi aplicată în procesul educațional. Problema principală este *Cum facem acest lucru corect?* În acest sens, Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene adoptă la 13 iunie 2024, pentru prima dată la nivel mondial, *Regulamentul (UE) 2024/1689 de stabilire a unor norme armonizate privind inteligența artificială*, care garantează că utilizarea sistemelor AI este pe deplin compatibilă cu drepturile omului, democrația și statul de drept [177].

Autoarea prezentei cercetări a adoptat tehnologiile AI pentru formularea sarcinilor de învățare la biologie. Inteligența artificială își are începutul prin anii 60, dar începe să fie aplicată pe scară largă după anii 2010. Inteligența artificială este un amestec dintre „deep learning” (învățare profundă) și baze de cunoștințe care pot fi actualizate fie de însăși inteligența artificială, fie de om. Această tehnologie se bazează pe algoritmi de învățare profundă și rețele neuronale artificiale pentru a crea conținuturi diverse artificiale, care pot părea autentice.

În prezent, mulți cercetători contribuie semnificativ la dezvoltarea tehnologiilor AI, inclusiv dezvoltarea, detectarea „deepfake-urilor” și contracararea lor. Cercetările lor sunt esențiale pentru a înțelege și gestiona impactul acestei tehnologii în diferite domenii, inclusiv **învățământul**, mass-media și securitatea cibernetică.

Printre cercetătorii notabili din acest domeniu putem menționa: Hao Li, profesor asociat la University of Southern California, SUA și expert în grafică computerizată și animație [140, 143]; Siwei Lyu, profesor la Universitatea din Buffalo, Universitatea de Stat din New York, SUA, care contribuie cu cercetări axate pe detectarea deepfake-urilor și autentificarea imaginilor și videoclipurilor [111]; Hany Farid, profesor la University of California, Berkeley, SUA, expert în tehnologii digitale și prelucrarea imaginilor a contribuit la dezvoltarea unor metode de detectare a manipulărilor digitale [86] ș.a.

Strategiile didactice interactive pentru integrarea AI la disciplina Biologie, parcurg anumite etape:

- identificarea obiectivelor educaționale,

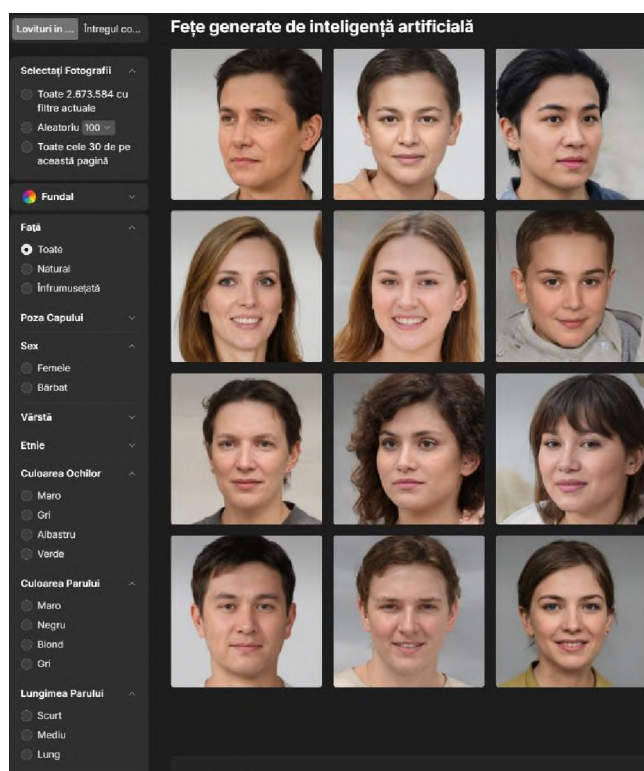


Fig. 2.31. Opțiunile aplicației Generated photos în selectarea fenotipurilor după genotipurile analizate

- selectarea conținutului potrivit din biologie,
- crearea sau selectarea conținutului AI care să sprijine aceste obiective educaționale și integrarea lor în planificarea de scurtă durată a unei lecții de biologie, prin asigurarea beneficiilor necesare pentru finalitățile de învățare,
- explicarea și demonstrarea utilizării inteligenței artificiale în realizarea sarcinilor de învățare,
- interacțiunea și explorarea conceptelor prezentate, fie în formă de organizare a învățării în grup sau individual,
- dezbateri și analiză critică a conținutului AI pentru ca elevii să înțeleagă limitele și potențialele impacturi ale acestei tehnologii în studierea biologiei,
- menținerea de feedback continuu pe parcursul procesului de învățare și evaluarea impactului utilizării inteligenței artificiale asupra înțelegerii subiectelor biologice de către elevii liceeni,
- îmbunătățirea continuă a aspectelor metodologice care au adus rezultatele așteptate,
- garantarea eticii și securității asociate cu utilizarea inteligenței artificiale pentru menținerea confidențialității și respectarea normelor de siguranță.

Metodologia aplicării AI pentru motivarea învățării elevilor liceeni la biologie depinde de anumiți factori care implică o abordare atentă și etică. Astfel, AI fiind o tehnologie controversată, trebuie utilizată cu precauție în contextul educațional.

Metodele algoritmice, integrate cu beneficiile tehnologiilor digitale și comunicaționale, contribuie la dezvoltarea abilităților elevilor și la valorificarea competențelor digitale necesare în procesul de învățare la biologie. Platforma furnizată de *Generated Media* (<https://generated.photos/>) oferă oportunitatea de a genera imagini variate în funcție de criteriile prestabilite. Instrumentele disponibile pe această platformă se dovedesc a fi utile în reprezentarea rezultatelor la problemele de genetică, în care se analizează fenotipul posibil al oamenilor conform unor genotipuri analizate.

La unitatea de conținut *Bazele geneticii*, tema *Legile mendeliene de transmitere a caracterelor ereditare (încrucișarea monohibridă și dihibridă)*, clasa a XII-a, profil 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. Astfel, elevii, aplicând legile mendeliene, vor respecta algoritmul în rezolvarea problemelor din 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.

Un caz concret poate fi demonstrat în identificarea fenotipului copiilor posibili într-o familie

unde se cercetează descendența după culoarea părului și a ochilor. Culoarea castanie (C) este un caracter dominant asupra culorii deschise (c) a părului, iar culoarea închisă (Î) a ochilor domină culoarea deschisă (î). Descendența într-o familie în care ambii părinți sunt diheterozigoți pentru aceste caractere poate manifesta diverse fenotipuri în funcție de combinațiile genelor. Aplicația *Generated Media* ajută la reconstruirea chipurilor fenotipice conform claselor genotipice.

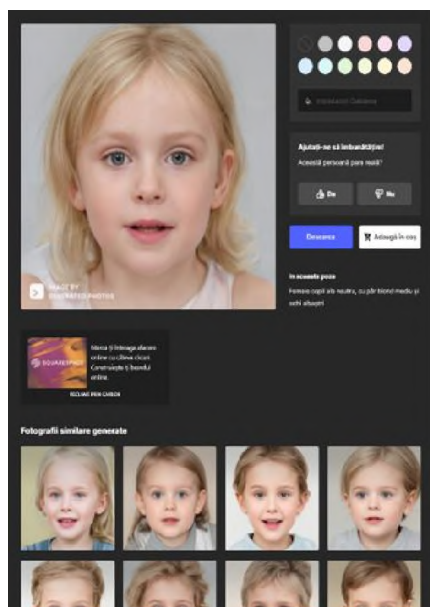


Fig. 2.32. Setarea caracterelor după genotipurile problemei de genetică în aplicația *Generated photos*

Rezultatul se va obține conform legii lui Gr. Mendel, *Legea segregării independente a caracterelor*: $9(C-Î-) : 3(C-îî) : 3(ccÎ-)$: $1(ccîî)$. Nouă clase genotipice vor manifesta unul și același caracter – păr castaniu și ochi de culoare deschisă, trei clase genotipice ($C-Î-$) – păr de culoare castanie și ochi de culoare deschisă ($C-îî$), trei clase genotipice – păr de culoare deschisă și ochi de culoare închisă/căprui ($ccÎ-$), și o clasă genotipică – păr de culoare deschisă și ochi, la fel, de culoare deschisă ($ccîî$). Aceste date se pot construi cu ajutorul aplicației *Generated photos*, iar portretul final este la discreția utilizatorului.

Este important ca motivarea învățării elevilor liceeni la biologie cu ajutorul inteligenței artificiale să fie abordată cu responsabilitate și să se țină cont de nevoile și caracteristicile elevilor. Totodată, etapele strategiilor de aplicare a AI trebuie să se adapteze la specificul clasei și să rămână deschise la feedbackul elevilor pentru a îmbunătăți continuu procesul de învățare cu ajutorul instrumentelor TIC.

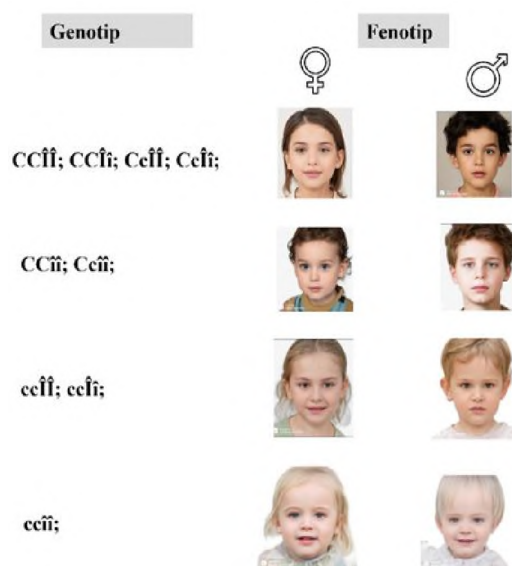


Fig. 2.33. Reprezentarea fenotipică a descendenților cercetați în problema de genetică cu *Generated photos*

2.3.3. *Integrarea conceptului STEM în procesul didactic la Biologie*

Elaborarea Ghidului de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii, în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie este unul din rezultatele cercetării întreprinse de autor. Acest ghid dezvoltă și valorifică competența-cheie STEM. Competența-cheie STEM este abordată de domeniul Științelor educației, odată cu politicile Parlamentului European și ale Consiliului Uniunii Europene, care au adoptat recomandări privind aplicarea în situații concrete a cunoștințelor preluate din diverse trepte de învățare [36].

Competențele, în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM), prezintă conjunctura dintre procesele cognitive și abilitățile practice, de a forma concluzii cu privire la fenomenele naturale, ca rezultat al metodelor de observare, experimentare, analiză, sinteză etc. Rezultatele veridice ale cercetărilor sunt aplicate la realizarea produselor din domeniul ingineriei și tehnologiei, predestinate să eficientizeze procesele social-economice. Gândirea inovativă, competențele din domeniul matematicii și instrumentele TIC propun noi soluții pentru o serie de probleme din societate [28, 162].

Competența specifică, bazată pe investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului, completează abilitățile elevilor de a efectua diverse cercetări în domeniul biologiei [154].

Reieșind din aceste considerente, *Ghidul de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii*, din perspectiva Biologiei, propune activități de investigare a lumii vii în laboratoare dotate cu diverse echipamente, inclusiv și cu senzori digitali. Lucrările tematice vor dezvolta spiritul motivațional față de manifestările organismelor vii în diverse condiții ale mediului [190, 191].

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*.

Conexiunea cu realitatea: Proiectele STEM oferă elevilor oportunitatea de a aplica cunoștințele teoretice în contexte practice și de a rezolva probleme reale. În cadrul proiectelor legate de biologie, elevii pot explora subiecte precum conservarea biodiversității, impactul schimbărilor climatice asupra ecosistemelor sau soluții inovatoare pentru problemele de mediu [167]. Conectarea educației STEM cu aplicațiile din lumea reală, prin oferirea elevilor unor oportunități de participare la cercetare, îmbunătățesc rezultatele învățării în domeniul științei și ale altor domenii conexe cu știința [106].

Interdisciplinaritate: proiectele STEM la biologie nu se limitează doar la studiul propriu-zis al acestei științe, ci încurajează și integrarea altor domenii precum tehnologia și ingineria. Elevii pot să creeze dispozitive medicale, să utilizeze tehnologii de ultimă generație pentru monitorizarea biodiversității sau să proiecteze soluții inovatoare pentru problemele de sănătate publică. În cercetarea interdisciplinară, axată pe STEM, se urmărește tendința de colaborare cu domeniile non-STEM [158]. Colaborarea interdisciplinară într-un mod eterogen, identifică soluții pentru științele biologice, psihologie, pedagogie și științele socioumaniste [219].

Dezvoltarea abilităților practice: Oferindu-le elevilor oportunitatea de a lucra în echipe și de a rezolva provocări complexe, proiectele STEM îi ajută să-și dezvolte abilități practice precum gândirea critică, rezolvarea de probleme și comunicarea eficientă. Aceste abilități nu numai că sunt esențiale în domeniul biologiei, dar sunt transferabile și în alte aspecte ale vieții lor. Dezvoltarea abilităților practice la elevi prin proiecte STEM este o abordare eficientă pentru îmbunătățirea rezultatelor învățării și a atitudinilor în educația STEM [33]. Profesorii care implementează proiectele STEM propuse de curriculum, implică activ elevii în dezvoltarea unor serii de abilități. Activitatea în laboratoare digitale implică după sine motivația pentru învățare, dezvoltarea abilităților practice în tehnologie și educație inginerească [93].

Inspirarea pentru carieră: Proiectele STEM în biologie pot reprezenta o sursă de inspirație pentru elevi, deschizându-le calea către o gamă variată de cariere în domeniul științelor biologice. De la cercetarea în laborator la conservarea mediului și medicină, proiectele STEM le oferă o privire în lumea fascinantă și diversificată a biologiei [25]. Învățarea bazată pe proiecte STEM îmbunătățește înțelegerea conceptuală, abilitățile de gândire inventivă și alfabetizarea științifică în rândul elevilor de liceu. De asemenea, ajută la dezvoltarea abilităților de învățare din secolul XXI și la creșterea interesului și persistenței în științele biomedicale. În plus, integrarea competențelor STEM și antreprenoriale în programele de formare a profesorilor poate sprijini dezvoltarea competențelor antreprenoriale și STEM la viitorii profesori [19, 115].

În Tabelul 2.6 sunt indicate unele experimente la biologie care pot fi realizate de către elevi cu ajutorul senzorilor *NeuLog*.

Tabelul 2.6. 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>D.fuzia prin membrana celulară</i> (B-2, vers. 3.2.11) Sensor de înregistrare a conductivității (NUL-215)
XI -a	Respirația la om	<i>Respirația</i> (B-3, vers. 3.2.8)



XII-a		Senzor de înregistrare a oxigenului (NUL-205)
	Circulația substanțelor în organismul uman	Ritmul cardiac și activitatea fizică (B-19, vers. 3.2.12) Senzor de înregistrare a ritmului cardiac și a pulsului (NUL-208)

Fișa unei activități incluse în *Ghidul de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii*, este structurată după algoritmul metodei prin experiment. În continuare, autoarea propune o activitate experimentală la tema: *Respirația*, clasa a XI-a.

Tema: Respirația

Scopul: Studiarea procesului de difuzie a gazelor respiratorii (O_2 și CO_2) în unitățile structural -funcționale ale sistemului respirator și determinarea conținutului de oxigen din aerul expirat în anumite condiții experimentale.

Ipoteza: Starea de activitate fizică la om influențează procesul de difuzie a dioxidului de carbon (CO_2), în alveolele și capilarele pulmonare din sistemului respirator.

Materiale: computer, aplicația *NeuLog*, modul USB-200 , senzor de oxigen NUL-205, balon, soluție de oxigenul dizolvat (inclusă cu senzorul de oxigen). 

A. Etapele experimentului

I. Configurarea experimentului

1. Configurarea experimentului conform imaginii din Fig. 2.34.



Fig. 2.34. Materialele experimentului *Respirația*

2. Pregătirea senzorului de oxigen.
3. Introducerea pe jumătate a unui lichid în interiorul senzorului de oxigen.
4. Conectarea modulului USB-200 la computer (hardware).
5. Verificarea conexiunii dintre senzorul de oxigen și modulul USB-200.

Important:

După 5 minute de la conectarea senzorului cu modul USB-200 se verifică dacă materialele pot efectua măsurătorile necesare experimentului, iar pentru o măsurare mai precisă se accesează „Window Module”.

Notă:

Este recomandat ca să se respecte opțiunile de lucru a aplicației *NeuLog*, descrise în ghidul de utilizare.

6. Rularea aplicației *NeuLog* și verificarea conexiunii senzorului de oxigen.

II. Setări:


7. Accesarea casetei de presiune *Sensor's Module*.

8. Selectarea butonului „% în aer” pentru setarea senzorului.



Fig. 2.35. Configurarea graficului pentru înregistrarea datelor experimentale

9. Efectuarea clic pe pictograma  pentru a putea reveni la grafic.

10. Setările aplicației cu ajutorul pictogramei *Run Experiment* .

- durata experimentului la 10 secunde;
- rata de eșantionare la 10 pe secundă.


III. Teste și măsurători


11. Prin butonul de offset al senzorului sau, alternativ, cu butonul *Extra command* din meniul *Module setup*, apoi, cu butonul *Reset*, senzorul se va configura la o valoare de 20,9%.

12. Introducerea senzorului în balonul dezumflat.



Fig. 2.36. Graficul aplicației care va indica datele experimentale

15. Păstrarea graficului prin accesarea pictogramei *Export*  și a butonului *Save value table (.CSV)*.

16. Revenirea la grafic prin pictograma .

17. Verificarea cantității de oxigen din balon cu procentul oxigenului din exterior (aproximativ 20,9%).

18. În balonul umflat se introduce senzorul de oxigen. Pentru a obține date veridice, se va echilibra presiunea din balon.



Fig. 2.37. Înregistrarea datelor din balonul umflat

19. Cu pictograma *Record* se începe o nouă măsurare a procentului de oxigen din interiorul balonului umflat.

20. Pregătirea graficului pentru măsurarea datelor, Fig. 2.38:

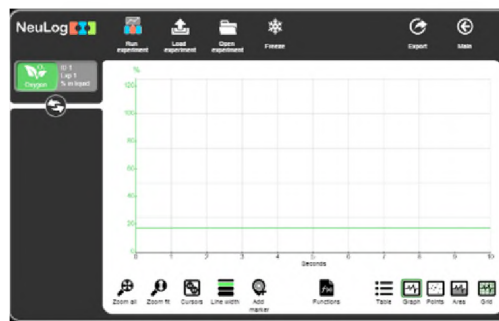




Fig. 2.38. Graficul aplicației pentru măsurarea datelor experimentale

21. Păstrarea graficului prin accesarea pictogramei *Export*  și a butonului *Save value table* (.CSV).

22. Revenirea la grafic prin pictograma .

23. Procentul de oxigen, măsurat în balonul umflat, a fost de 17,1%. Aceasta se potrivește cu valoarea procentului de oxigen din aerul expirat (~ 17%). Deoarece măsurarea a fost în repaus, s-a folosit o cantitate relativ mică de oxigen (O_2). Procentul preconizat de dioxid de carbon (CO_2) ar fi de aproximativ 3,3%.

Cercetări suplimentare:

24. De repetat experimentul după o serie de exerciții fizice. Identificarea diferenței procentului de oxigen.

B. Concluzii asupra rezultatelor înregistrate.

C. Afirmarea sau infirmarea ipotezei: Starea de activitate fizică la om influențează difuzia dioxidului de carbon (CO₂) în alveolele și capilarele pulmonare ale sistemului respirator.

D. Modelarea din materiale accesibile ale machetei unui dispozitiv similar cu structurile sistemului respirator în care se desfășoară difuzia substanțelor, aplicând, totodată, principiul de funcționare a senzorului NUL-205.

Astfel, utilizarea corectă a instrumentelor TIC în procesul de predare-învățare-evaluare a Biologiei poate avea un impact semnificativ asupra motivării elevilor. Cercetătorii au demonstrat că interactivitatea și diversitatea modalităților de a desfășura predarea, învățarea și evaluarea în binomul „imigrant digital” – „nativ digital” sau „nativ digital” – „nativ digital” contribuie la sporirea interesului și angajamentului învățării, inclusiv la disciplina școlară Biologia. Prin 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.

2.4. Concluzii la Capitolul 2

Analiza curriculumului la Biologie pentru clasele a X-XII-a, relevă oportunități semnificative pentru integrarea eficientă a Tehnologiei Informației și Comunicațiilor (TIC). Curriculumul oferă un cadru flexibil care permite utilizarea diverselor instrumente digitale în procesul educațional, încurajând inovația și adaptabilitatea la nevoile elevilor. Prin valorificarea TIC în predare, s-a evidențiat posibilitatea îmbogățirii conținutului didactic prin resurse online, simulări și experimente virtuale. Aceste aspecte deschid noi orizonturi pentru elevi, facilitând o învățare mai interactivă, personalizată și relevantă pentru cerințele societății digitale contemporane. Astfel, pot fi scoase în evidență următoarele rezultate ale cercetării:

1. *Modelul pedagogic de valorificare a instrumentelor Tehnologiei Informației și Comunicațiilor (TIC) în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie* creat evidențiază un potențial semnificativ pentru îmbunătățirea experienței educaționale. S-a argumentat că integrarea adecvată a TIC în procesul de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie reprezintă un catalizator puternic pentru dezvoltarea valorilor motivației elevilor de liceu. Prin modelul elaborat de autoare s-a realizat adaptarea conținuturilor și a metodelor de predare la nevoile individuale ale elevilor, fapt ce contribuie la consolidarea înțelegerii profunde a conținutului biologic și stimulează participarea activă

și creativitatea în procesul de învățare.

2. Metodologia de implementare a *Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie*, fundamentată teoretic și practic, reprezintă o abordare inovatoare și sustenabilă pentru stimularea motivației pentru învățare a liceenilor, prin integrarea corectă și responsabilă a: strategiilor interactive, metodelor didactice, care scot în prim plan nevoile instruitului fiind concentrate pe dezvoltarea gândirii critice, stimularea factorilor motivați intrinseci prin valorificarea eficientă a instrumentelor digitale.
3. S-a argumentat funcția didactică a revistei electronice *Ritm ProBiologic*, laboratoarelor digitale, prezentărilor electronice, proiectelor STEM/STEAM fiind scoase în evidență avantajele oferite de aceste instrumente, cum ar fi: creșterea accesibilității și ilustrativității; dezvoltarea competențelor digitale a elevilor; formarea și dezvoltarea competențelor specifice la disciplina Biologia; contribuie la ghidarea în cariera profesională; dezvoltă abilități de organizare a învățării în grup, microgrup; facilitează realizarea activităților inter și transdisciplinare; motivează elevii liceeni în acțiuni de cercetare prin valorificarea competențelor de investigare biologică, iar prin componenta aplicativă întemeiază baza învățării prin descoperire.
4. Grație analizei riguroase a instrumentelor TIC prin prisma teoriilor motivației (*Teoria performanțelor așteptate, Teoria ierarhizării nevoilor, Modelul integrativ, Teoria achiziției succeselor*) au fost evidențiate valorile măsurabile ale motivației pentru învățare a elevilor liceeni la Biologie: *conduita, autocfirmarea, nevoile, trebuințele, curiozitatea, beneficiile, preferințele, perseverența, voința*. S-a argumentat că integrarea corectă a resurselor digitale în procesul didactic modelează pozitiv aceste valori.
5. În baza modelului pedagogic elaborat a fost extins spectrul de resurse didactice la disciplina Biologia concentrate pe integrarea eficientă a tehnologiilor informaționale și computaționale în demersul educațional.

3. VALIDAREA EXPERIMENTALĂ A MODELULUI PEDAGOGIC ȘI A METODOLOGIEI ELABORATE

3.1. Descrierea experimentului pedagogic

Experimentul pedagogic 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 eșantioanele 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 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.

Componența numerică a eșantioanelor pe ani de studiu, implicați în experimentul pedagogic, este reprezentată în Tabelul 3.1.

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			

Cadrelor didactice incluse în cercetare, 294 de persoane, au fost înscrise la sesiunea de formare profesională continuă și au aplicat la chestionarul care avea ca scop să reprezinte situația reală a valorificării instrumentelor TIC în activități de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie, în contextul motivării elevilor pentru învățare.

3.2. 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, autocfirmarea, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință*).
4. Identificarea eșantioanelor 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 conținutul cărora poate fi vizualizat în anexele 2-4. 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. Acest chestionar de determinare a competenței de valorificare a instrumentelor TIC, din perspectiva motivației pentru învățare, s-a 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.

Ulterior, la întrebarea *Cât de des integrează profesorii de biologie instrumentele TIC în procesul de învățare la biologie?* au fost înregistrate răspunsurile reprezentate în Fig. 3.1. Astfel, situația reprezentată în Fig. 3.1 indică că marea majoritate de 92 de persoane (50,82%), au selectat opțiunea „des”; 74 de persoane (40,88%) – „foarte des”; 15 persoane (8,28%) – „rareori” și nici un cadru didactic nu a ales opțiunea „niciodată”. Aceste date indică că doar 8,28% din cadrele didactice care desfășoară activități educative la disciplina Biologie, activează în factori limitativi ai potențialului de valorificare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale.

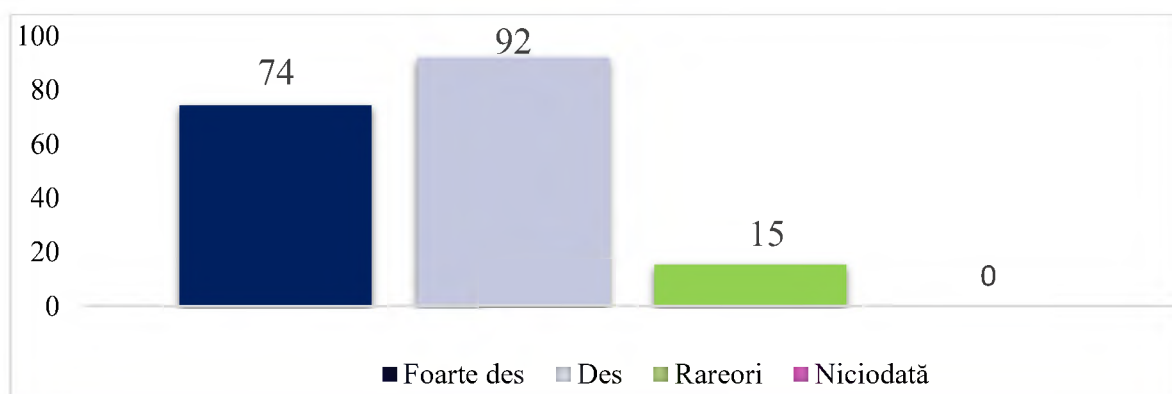


Fig. 3.1. Integrearea de către profesorii de biologie a instrumentelor TIC în procesul de învățare la biologie

La întrebarea *Cum considerați, cât de mult a influențat utilizarea instrumentelor TIC motivația elevilor pentru învățarea biologiei?*, răspunsurile au fost repartizate în consecutivitatea ilustrată în Fig. 3.2.

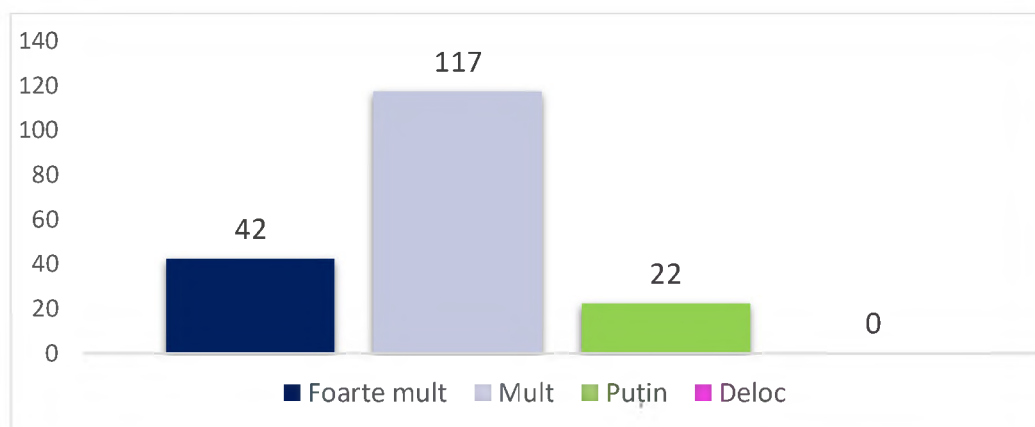


Fig. 3.2. Influența instrumentelor TIC asupra motivației pentru învățare a elevilor la disciplina Biologie

Din 181 de profesori, 117 (64,64%) au răspuns că instrumentele TIC influențează „mult” motivația pentru învățare la biologie; 42 cadre didactice (25,52%) au răspuns că instrumentele TIC influențează „foarte mult”, iar restul de 22 de profesori (12,5%) au selectat opțiunea „puțin”. Din aceste rezultate observăm că circa 12,5% din cadrele didactice, care predau „nativilor digitali”, consideră că instrumentele TIC nu au nici o legătură cu motivația pentru învățare a elevilor la disciplina Biologie.

Prin întrebarea *Cum credeți, integrarea instrumentelor TIC pot motiva elevii să se implice în următoarele activități de învățare la biologie?*, s-a cercetat gradul de implicare a elevilor în anumite situații de învățare. Astfel, cu privire la situația în care instrumentele TIC sunt aplicate la utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare, 53 de profesori (29,28%) consideră că elevii pot fi motivați foarte mult, 96 (100%) – mult și 32 (17,67%) – puțin.

La „Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și mediului” numărul cel mai mare de profesori de biologie, 110 (60,77%), consideră că pe elevi îi motivează mult aplicarea instrumentelor TIC, 44 răspunsuri (24,30%) sunt pentru varianta „foarte mult” și 27 respondenți (14,91%) au selectat varianta „puțin”.

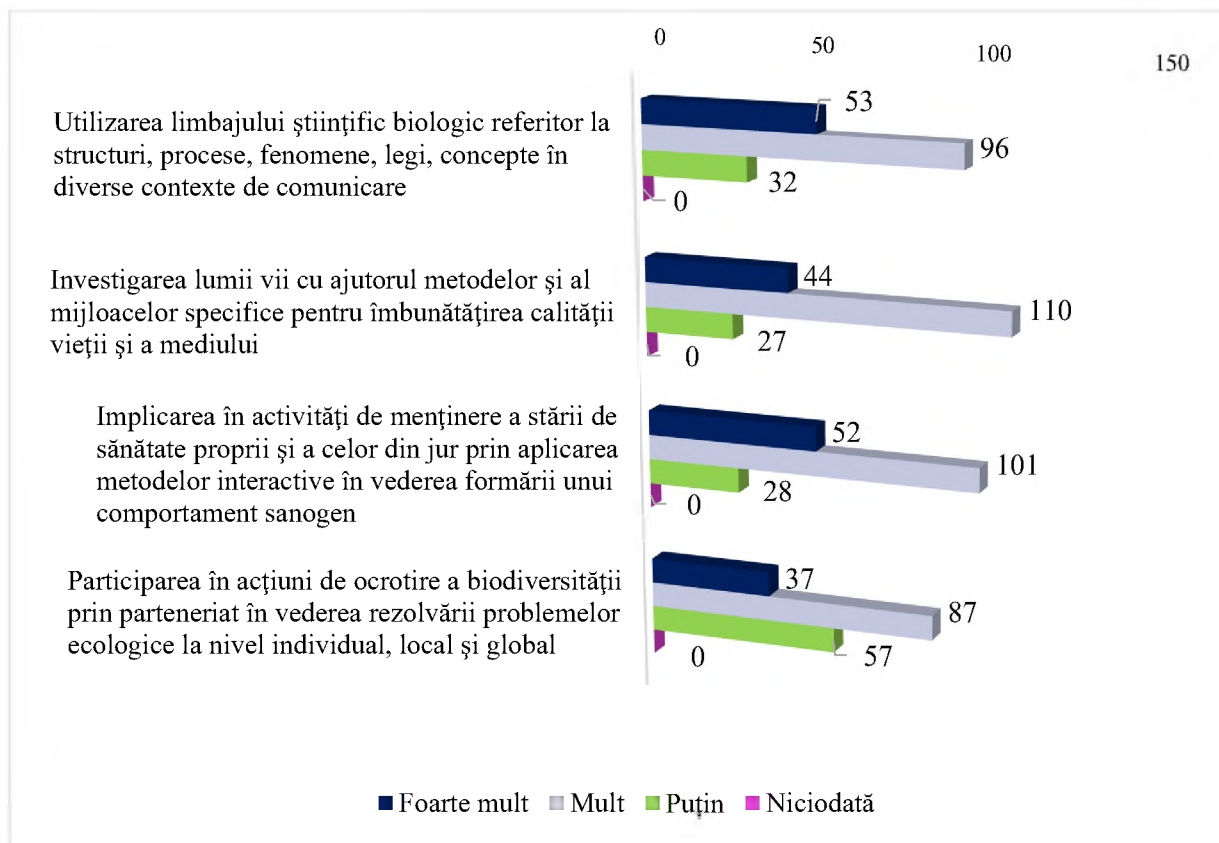


Fig. 3.3. Gradul de motivare a elevilor pentru implicarea în anumite situații de învățare la disciplina Biologie cu ajutorul instrumentelor TIC

Motivația elevilor pentru implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprie și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen, este influențată „mult” de utilizarea instrumentelor TIC, afirmă părerea a 101 de profesori (55,80%), „foarte mult” conform opiniei a 52 de cadre didactice (28,72%) și influențată „puțin” susțin 28 de cadre didactice (15,46%).

Circa 87 de cadre didactice de biologie (48,06%) consideră că utilizarea instrumentelor TIC va motiva „mult” participarea elevilor în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global; „foarte mult” după părerea a 37 de profesori (20,44%) și „puțin” conform opiniei a 57 de respondenți (31,49%). În urma analizei datelor prezentate, se constată că opțiunea „puțin”, pentru situațiile descrise, reprezintă un procent destul de mic în raport cu celelalte opțiuni.

Întrebarea din chestionar *Apreciați, în opinia dumneavoastră, cât de des elevii sunt motivați să aplice resursele TIC în situațiile descrise la disciplina Biologie* a permis conturarea tabloului din Fig. 3.4.

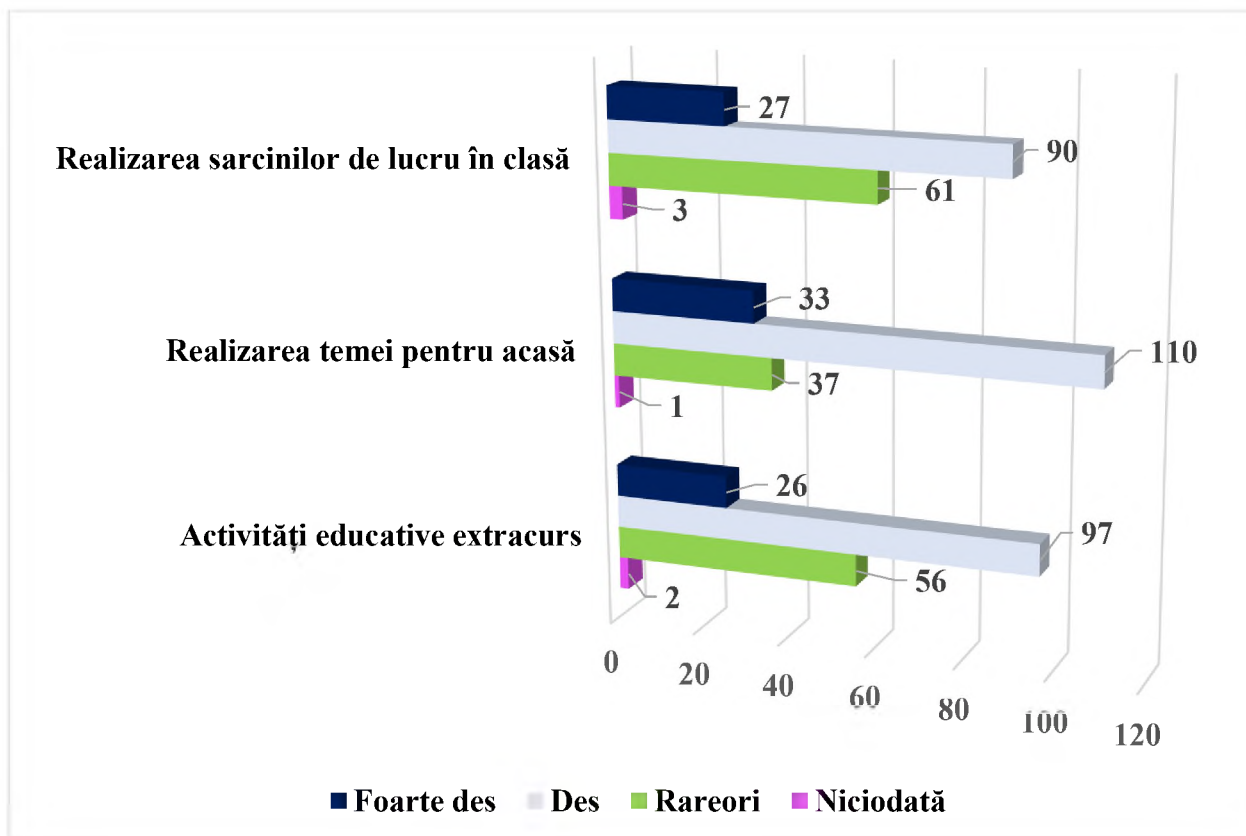


Fig. 3.4. Frecvența motivației elevilor pentru aplicarea resurselor TIC în diverse forme de organizare a învățării la disciplina Biologie

Conform opiniei a 90 de profesori (49,72%), elevii sunt motivați „des” să aplice instrumentele TIC la realizarea sarcinilor de lucru în clasă, 27 cadre didactice (14,91%) consideră că elevii sunt motivați „foarte des”, 61 profesori (33,70%) au selectat opțiunea „rareori”, iar 3 (1,65%) – „niciodată”.

În cazul realizării temelor pentru acasă, elevii sunt motivați „des” să recurgă la ajutorul instrumentelor TIC, după părerea a 110 profesori (60,77%), „rareori” – conform opiniei a 37 cadre didactice (20,44%), „foarte des” – 33 (18,23%) și doar un profesor (0,55%) a răspuns „niciodată”.

În activități educative extracurs elevii, după părerea profesorilor, sunt motivați să aplice instrumentele TIC în următoare consecutivitate: 97 (53,59%), au selectat opțiunea „des”; 56 (30,93%) – „rareori”; 26 (14,36%) – foarte des” și 2 (1,10%) – „niciodată”.

Totuși, se poate deduce că în medie peste 18% din profesori nu consideră instrumentele TIC drept catalizator motivațional pentru elevi în studierea Biologiei.

Din diversitatea instrumentelor prezentate în chestionar (Tabelul 3.3), inclusiv instrumente TIC, profesorii au selectat nivelul de aplicare a acestora în procesul didactic desfășurat cu elevii din instituțiile de învățământ în care activează.

Tabelul 3.3. Frecvența aplicării diverselor instrumente TIC în procesul didactic la Biologie

Tipul de instrumente	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Presa	3,31%	18,23%	61,33%	17,13%
2. Radio	1,10%	6,08%	50,83%	41,99%
3. Emisiuni tematice	4,97%	39,23%	48,07%	7,73%
4. Știri	4,97%	30,94%	53,59%	10,50%
5. Publicitate	5,53%	29,28%	46,96%	18,23%
6. YouTube	42,54%	49,72%	7,18%	0,56%
7. Reviste online	12,71%	19,23%	58,12%	9,94%
8. Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)	34,81%	45,86%	17,68%	1,65%
9. Laboratoare virtuale	10,50%	28,67%	52,54%	8,29%
10. Instrumente online (instrumente Google etc.)	37,57%	48,62%	12,71%	1,10%
11. Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, AI etc.)	12,16%	26,46%	48,12%	13,26%
12. Evaluarea online	5,53%	42,54%	44,75%	7,18%
13. Senzori digitali	2,21%	14,92%	49,17%	33,70%
14. Altele	5,52%	23,20%	50,28%	21,00%

Conform rezultatelor din tabel, s-a identificat că instrumentele media clasice se implementează cel mai puțin în procesul didactic la biologie (78,46% - „rareori” sau „niciodată”; presa, radio, emisiuni tematice, știri și publicitate), ceea ce confirmă intenția cadrelor didactice de a utiliza acele instrumente care sunt familiare copiilor generației digitale. În schimb, profesorii de biologie utilizează „des” și „foarte des” acele instrumente digitale care sunt uzuale pentru elevi, așa ca YouTube (92.26%), lecții digitale (80.67%) sau instrumente Google etc.(86.19%).

S-a constatat, de asemenea, că peste jumătate din cadrele didactice implicate în cercetare utilizează „rareori” sau „niciodată” instrumente TIC specifice lecțiilor de biologie, cum ar fi laboratoarele virtuale (60,83%), aplicațiile online dedicate (61,38%), instrumente de evaluare online (51,93%). Cea mai gravă situație este pentru implementarea senzorilor digitali (82,87%) în procesul didactic la Biologie. Revistele online, dedicate domeniului biologiei, se implementează „rareori” sau „niciodată” în demersul educațional la Biologie de circa 68,06% din cadrele didactice biologi ceea ce este, aproximativ, în aceeași măsură cu „des” și „foarte des”.

Cele menționate mai sus, au servit drept reper pentru includerea în modelului pedagogic anume a celor tehnologii și instrumente digitale utilizate de cadrele didactice de biologie, fie rareori, fie niciodată, dar care sunt specifice disciplinei vizate și care, în opinia autoarei, contribuie la motivația elevilor pentru învățare. În acest fel, a fost realizat primul și al doilea obiectiv al etapei de constatare a experimentului pedagogic.

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; autocfirmare; nevoile; trebuințele; curiozitatea; beneficiile; preferințele; perseverența; voința.*

Potrivit lui Anita Woolfolk Hoy sunt descrise patru dimensiuni ale motivației pentru învățare, care au fost analizate în etapa inițială a experimentului pedagogic, din perspectiva valorificării instrumentelor TIC la disciplina Biologie.

Astfel, conform cercetătoarei Woolfolk motivația de a învăța este exteriorizată prin: conduită, ceea ce reprezintă *dimensiunea comportamentală*; autoafirmare, fiind componenta *dimensiunii personale a sinelui/eului*; nevoia de interacțiune socială, privită ca *dimensiune socioculturală*; trebuința de a cunoaște care aparține la *dimensiunea cognitivă*.

Valorificarea instrumentelor TIC în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie a fost axată pe valori, acestea, fiind incluse în anchetele I și II, aplicate la etapa experimentală a prezentei cercetări.

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

Descrierea itemilor din anchetele aplicate în cadrul experimentului pedagogic este inclusă în Tabelul 3.4. Aceste valori au fost definite din perspectiva utilizării instrumentelor TIC în procesul de învățare la biologie (Anexă 1).

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

H_0 – ipoteza nulă, care de obicei *nu atestă* diferențe între eșantioane, confirmă eficiența metodelor tradiționale, constă în: ***nu sunt diferențe semnificative între rezultatele obținute la etapa de constatare a experimentului pedagogic la eșantioanele de control și experimental, cu privire la măsurarea valorilor motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie.***

H_1 – ipoteza alternativă (de cercetare), care de obicei *atestă* diferențe între eșantioane, confirmă eficiența metodologiei și a modelului elaborate, constă în: ***sunt diferențe semnificative***

între rezultatele obținute la etapa de constatare a experimentului la eșantioanele de control și experimental, cu privire la valorificarea instrumentelor TIC în contextul dezvoltării valorilor motivației pentru învățare a liceenilor la disciplina Biologie.

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 obținute la etapa de constatare, pentru anul de studii 2021-2022 (86 elevi), în care s-a desfășurat experimentul, sunt incluse în Tabelele 3.4 și 3.5.

Tabelul 3.4. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de constatare (2021-2022), valorile *conduita, autoafirmarea, nevoi și trebuințe* (ancheta I)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	P	Semnificația rezultatelor
Conduita	4A. Cum vă influențează motivația personală instrumentele TIC aplicate în timpul procesului de învățare la biologiei atât în sălile de clasă cât și la efectuarea temelor pentru acasă?	1.83	0.400	> 0.05, ne semnificative
	4B. Credeți că aplicarea instrumentelor TIC la lecțiile de biologie ajută să vă mențineți interesul pe termen îndelungat față de subiectele învățate?	4.58	0.205	> 0.05, ne semnificative
	7A. Cum vă simțiți în privința integrării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie?	4.23	0.120	> 0.05, ne semnificative
	7B. Considerați că aplicarea instrumentelor TIC în realizarea proiectelor la biologie vă dezvoltă abilități practice utile?	4.43	0.109	> 0.05, ne semnificative
Auto-afirmare	2A. Cum vă simțiți în legătură cu utilizarea instrumentelor TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologiei?	5.02	0.081	> 0.05, ne semnificative
	5A. Cum vă simțiți în timpul utilizării instrumentelor TIC în procesul de evaluare a propriilor rezultate ale învățării la biologie?	0.0685	0.793	> 0.05, ne semnificative
	8. Cum v-ați simțit în timpul completării acestei anchete?	6.97	0.073	> 0.05, ne semnificative

Nevoi	3. Credeți că în timpul aplicării metodelor de predare prin utilizarea platformelor online pentru colaborare și discuții, vă stimulează interesul asupra subiectelor biologice?	0.841	0.657	> 0.05, ne semnificative
	6A. Credeți că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie?	3.73	0.155	> 0.05, ne semnificative
	6B. Cum vă adaptați la introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă?	5.30	0.071	> 0.05, ne semnificative
Trebuințe	1 A. Cât de des utilizați dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie?	0.794	0.672	> 0.05, ne semnificative
	1B. Cât de mult vă ajută resursele web să învățați temele la biologie atât în clasă cât și acasă? (Ex: platforme educaționale interactive online, aplicații digitale hardware etc.)	4.45	0.108	> 0.05, ne semnificative
	2B. Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?	9.46	0.149	> 0.05, ne semnificative
	5B. Credeți că evaluările online și feedback-ul digital sunt mai eficiente în înțelegerea progresului vostru asupra procesului de învățare la disciplina Biologie?	1.08	0.298	> 0.05, ne semnificative

Tabelul 3.5. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de constatare (2021-2022), valorile *curiozitate, beneficii, preferințe, perseverență și voință* (ancheta II)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	P	Semnificația rezultatelor
Curiozitate (Cât de mult te ajută instrumentele TIC utilizate la lecțiile de biologie, în situațiile prezentate mai jos?)	1.1 Dorință de a cunoaște mai detaliat ceva nou sau neobișnuit	5.24	0.155	> 0.05, ne semnificative
	1.2 Manifestare deosebită în fața colegilor, profesorilor etc.	5.37	0.250	> 0.05, ne semnificative
	1.3 Abilitate de a învăța lucruri noi și a rezolva temele pentru acasă	7.45	0.059	> 0.05, ne semnificative
	1.4 Ajutorul reciproc cu prietenul/prietena la efectuarea lecțiilor	6.26	0.100	> 0.05, ne semnificative
	1.5 Din obligație, pentru că trebuie să învăț	6.51	0.089	> 0.05, ne semnificative
Beneficii (Învățarea la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC te încurajează în situațiile	2. 1 Pentru acumularea notelor bune/foarte bune	6.01	0.111	> 0.05, ne semnificative
	2. 2 Pentru obținerea unor premii	3.16	0.075	> 0.05, ne semnificative
	2. 3 Pentru aplicarea la anumite burse	4.33	0.114	> 0.05, ne semnificative
	2. 4 Pentru a depăși stările de frică asupra conținuturilor necunoscute	4.64	0.200	> 0.05, ne semnificative

<i>prezentate mai jos)</i>	2. 5 Pentru a spori părerea de bine, din partea profesorului	6.88	0.076	> 0.05, ne semnificative
	2. 6 Pentru a-mi menține respectul față de profesorul model	7.39	0.060	> 0.05, ne semnificative
	2. 7 Pentru a fi evaluat corect din partea profesorului	7.63	0.054	> 0.05, ne semnificative
	2. 8 Pentru a nu da motiv de discuție profesorului cu părinții, asupra reușitei mele la biologie	6.58	0.087	> 0.05, ne semnificative
	2. 9 Pentru a obține un feedback rapid la întrebările de care sunt preocupat	5.72	0.057	> 0.05, ne semnificative
	2. 10 Pentru a mă considera lider la învățatură	6.30	0.098	> 0.05, ne semnificative
	2. 11 Pentru a fi ghidat spre surse informative greu accesibile	7.11	0.068	> 0.05, ne semnificative
	2. 12 Pentru a facilita de domenii științifice înrudite cu biologia	7.29	0.063	> 0.05, ne semnificative
Preferințe (Cât de utile / motivante sunt pentru tine următoarele instrumentele TIC, în realizarea sarcinilor de învățare la biologie?)	3. 1 Presa	6.77	0.080	> 0.05, ne semnificative
	3. 2 Radio	6.64	0.084	> 0.05, ne semnificative
	3. 3 Emisiuni tematice.	7.73	0.052	> 0.05, ne semnificative
	3. 4 Știri	5.93	0.115	> 0.05, ne semnificative
	3. 5 Publicitate	7.19	0.066	> 0.05, ne semnificative
	3. 6 Youtube	7.16	0.067	> 0.05, ne semnificative
	3. 7 Reviste online	4.08	0.253	> 0.05, ne semnificative
	3. 8 Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)	5.22	0.156	> 0.05, ne semnificative
	3. 9 Wikisourse	4.53	0.210	> 0.05, ne semnificative
	3. 10 Laboratoare virtuale	2.13	0.546	> 0.05, ne semnificative
	3. 11 Instrumente online (instrumente Google etc.)	2.13	0.546	> 0.05, ne semnificative
	3. 12 Prezentări electronice	7.15	0.621	> 0.05, ne semnificative
	3. 13 Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, tehnologiile deepfake etc.)	7.20	0.066	> 0.05, ne semnificative
	3. 14 Evaluarea online	5.68	0.128	> 0.05, ne semnificative
	3. 15 Senzori digitali	1.44	0.96	> 0.05, ne semnificative
	3. 16 Altele	5.10	0.165	> 0.05, ne semnificative
Perseverență (Cât de mult ai prefera să	4. 1 Valorificarea spiritului de responsabilitate personală la realizarea sarcinilor de învățare	5.87	0.118	> 0.05, ne semnificative

<i>aplici instrumentele TIC la biologie, în următoarele situații descrise?)</i>	4.2	Îmbunătățirea propriilor metode de învățare la biologie	4.97	0.174	> 0.05, ne semnificative
	4.3	Ușurință în identificarea răspunsurilor corecte la întrebările complicate ale sarcinilor de învățare	5.19	0.158	> 0.05, ne semnificative
	4.4	Sporirea gradului propriu de inteligență prin prisma conținuturilor tematice la biologie	4.04	0.133	> 0.05, ne semnificative
	4.5	Îmbunătățirea condițiilor de învățare prin crearea unui mediu emoțional favorabil, pentru studierea temele la biologie în clasă/acasă etc.	1.53	0.676	> 0.05, ne semnificative
	4.6	Prezentarea propriilor rezultate ale învățării conținuturilor tematice la biologie	4.92	0.085	> 0.05, ne semnificative
	4.7	Acces liber și rapid în timpul lecțiilor de biologie către sursele tematice web de informare	4.65	0.098	> 0.05, ne semnificative
	4.8	Învățarea conținuturilor complicate la biologie în clasă și acasă	4.84	0.184	> 0.05, ne semnificative
	4.9	Realizarea din obligativitate a unor sarcini de învățare plictisitoare în timpul lecțiilor și a temei pentru acasă la biologie	7.20	0.066	> 0.05, ne semnificative
	4.10	Reducerea duratei de timp destinată învățării temelor pentru acasă la biologie	7.53	0.057	> 0.05, ne semnificative
	4.11	Minimalizarea timpului de implicare într-o activitate de învățare în timpul lecțiilor de biologie	5.51	0.138	> 0.05, ne semnificative
	4.12	Realizarea unui feedback prietenos cu colegii, profesorul asupra cunoștințelor acumulate la biologie	4.73	0.094	> 0.05, ne semnificative
	<i>(În cadrul învățării online / instruirii la distanță la lecțiile de biologie, instrumentele TIC te inspiră / motivează / sunt utile pentru:)</i>	5.1	Definirea termenilor biologici	5.61	0.132
5.2		Recunoașterii aspectelor biologice	2.14	0.344	> 0.05, ne semnificative
5.3		Descrierea particularităților biologice ale organismelor studiate	5.83	0.120	> 0.05, ne semnificative
5.4		Aprecierea rolului biologic al lumii înconjurătoare	7.74	0.052	> 0.05, ne semnificative
5.5		Realizarea experimentelor de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor vii	3.39	0.184	> 0.05, ne semnificative
5.6		Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur	3.88	0.274	> 0.05, ne semnificative
5.7		Proiectarea regimurilor alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman	4.35	0.114	> 0.05, ne semnificative
5.8		Proiectarea acțiunilor de ocrotire a biodiversității	6.54	0.088	> 0.05, ne semnificative
5.9		Realizarea unor activități de învățare plictisitoare	6.62	0.085	> 0.05, ne semnificative

	5. 10 Alte situații	5.22	0.157	> 0.05, ne semnificative
Voință	6. 1 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie de sine stătător ?	3.33	0.343	> 0.05, ne semnificative
	6. 2 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie cu îndrumarea profesorului?	2.06	0.152	> 0.05, ne semnificative

Din Tabelele 3.4 și 3.5 cu rezultatele testului χ^2 , se observă 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, anul de studii 2021-2022. Acest fapt permite confirmarea ipotezei nule înaintate că între eșantioanele 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 eșantioane.

Același lucru a trebuit testat și în cazul anului de studii 2022-2023 (81 elevi), pentru a asigura formarea eșantioanelor incluse în cercetare în aceleași condiții pedagogice experimentale. Și în acest caz, se îndeplinesc cerințele de aplicare a testului statistic χ^2 de asociere sau independență, iar rezultatele testului obținute la etapa de constatare sunt incluse în Tabelele 3.6 și 3.7.

Tabelul 3.6. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de constatare (2022-2023), valorile *conduita, autoafirmarea, nevoi și trebuințe* (ancheta I)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	p	Semnificația rezultatelor
Conduita	4A. Cum vă influențează motivația personală instrumentele TIC aplicate în timpul procesului de învățare la biologie atât în sălile de clasă cât și la efectuarea temelor pentru acasă?	2.16	0.340	> 0.05, ne semnificative
	4B. Credeți că aplicarea instrumentelor TIC la lecțiile de biologie ajută să vă mențineți interesul pe termen îndelungat față de subiectele învățate?	4.14	0.246	> 0.05, ne semnificative
	7A. Cum vă simțiți în privința integrării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie?	3.77	0.152	> 0.05, ne semnificative

	7B. Considerați că aplicarea instrumentelor TIC în realizarea proiectelor la biologie vă dezvoltă abilități practice utile?	2.76	0.251	> 0.05, ne semnificative
Autoafirmare	2A. Cum vă simțiți în legătură cu utilizarea instrumentelor TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologiei?	2.08	0.353	> 0.05, ne semnificative
	5A. Cum vă simțiți în timpul utilizării instrumentelor TIC în procesul de evaluare a propriilor rezultate ale învățării la biologie?	0.0708	0.790	> 0.05, ne semnificative
	8. Cum v-ați simțit în timpul completării acestei anchete?	4.44	0.217	> 0.05, ne semnificative
Nevoi	3. Credeți că în timpul aplicării metodelor de predare prin utilizarea platformelor online pentru colaborare și discuții, vă stimulează interesul asupra subiectelor biologice?	0.858	0.651	> 0.05, ne semnificative
	6A. Credeți că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie?	3.22	0.200	> 0.05, ne semnificative
	6B. Cum vă adaptați la introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă?	3.93	0.140	> 0.05, ne semnificative
Trebuințe	1 A. Cât de des utilizați dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie?	5.69	0.770	> 0.05, ne semnificative
	1B. Cât de mult vă ajută resursele web să învățați teme la biologie atât în clasă cât și acasă? (Ex: platforme educaționale interactive online, aplicații digitale hardware etc.)	4.33	0.115	> 0.05, ne semnificative
	2B. Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?	2.08	0.353	> 0.05, ne semnificative
	5B. Credeți că evaluările online și feedback-ul digital sunt mai eficiente în înțelegerea progresului vostru asupra procesului de învățare la disciplina Biologie?	1.37	0.242	> 0.05, ne semnificative

Tabelul 3.7. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de constatare (2022-2023), valorile *curiozitate, beneficii, preferințe, perseverență și voință* (ancheta II)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoare a χ^2	p	Semnificația rezultatelor
Curiozitate	1.1 Dorință de a cunoaște mai detaliat ceva nou sau neobișnuit	7.27	0.064	>0.05, ne semnificative

<i>(Cât de mult te ajută instrumentele TIC utilizate la lecțiile de biologie, în situațiile prezentate mai jos?)</i>	1.2 Manifestare deosebită în fața colegilor, profesorilor etc.	5.60	0.133	>0.05, ne semnificative
	1.3 Abilitate de a învăța lucruri noi și a rezolva teme pentru acasă	6.79	0.079	>0.05, ne semnificative
	1.4 Ajutorul reciproc cu prietenul/prietena la efectuarea lecțiilor	5.38	0.146	>0.05, ne semnificative
	1.5 Din obligație, pentru că trebuie să învăț	4.86	0.088	>0.05, ne semnificative
	Beneficii <i>(Învățarea la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC te încurajează în situațiile prezentate mai jos)</i>	2.1 Pentru acumularea notelor bune/foarte bune	7.35	0.062
	2.2 Pentru obținerea unor premii	6.59	0.086	>0.05, ne semnificative
	2.3 Pentru aplicarea la anumite burse	6.99	0.072	>0.05, ne semnificative
	2.4 Pentru a depăși stările de frică asupra conținuturilor necunoscute	2.67	0.446	>0.05, ne semnificative
	2.5 Pentru a spori părerea de bine, din partea profesorului	7.35	0.061	>0.05, ne semnificative
	2.6 Pentru a-mi menține respectul față de profesorul model	7.02	0.071	>0.05, ne semnificative
	2.7 Pentru a fi evaluat corect din partea profesorului	6.69	0.082	>0.05, ne semnificative
	2.8 Pentru a nu da motiv de discuție profesorului cu părinții, asupra reușitei mele la biologie	5.29	0.152	>0.05, ne semnificative
	2.9 Pentru a obține un feedback rapid la întrebările de care sunt preocupat	3.57	0.311	>0.05, ne semnificative
	2.10 Pentru a mă considera lider la învățătură	4.26	0.234	>0.05, ne semnificative
	2.11 Pentru a fi ghidat spre surse informative greu accesibile	3.73	0.292	>0.05, ne semnificative
	2.12 Pentru a facilita de domenii științifice înrudite cu biologia	5.65	0.130	>0.05, ne semnificative
Preferințe <i>(Cât de utile/motivante sunt pentru tine următoarele instrumentele TIC, în realizarea sarcinilor de învățare la biologie?)</i>	3.1 Presa	3.50	0.321	>0.05, ne semnificative
	3.2 Radio	1.40	0.497	>0.05, ne semnificative
	3.3 Emisiuni tematice.	0.108	0.947	>0.05, ne semnificative
	3.4 Știri	1.26	0.739	>0.05, ne semnificative
	3.5 Publicitate	0.766	0.858	>0.05, ne semnificative
	3.6 Youtube	1.30	0.729	>0.05, ne semnificative
	3.7 Reviste online	3.40	0.334	>0.05, ne semnificative
	3.8 Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)	5.16	0.161	>0.05, ne semnificative
	3.9 Wikisource	1.89	0.597	>0.05, ne semnificative
	3.10 Laboratoare virtuale	2.81	0.422	>0.05, ne semnificative

	3. 11 Instrumente online (instrumente Google etc.)	6.04	0.110	>0.05, ne semnificative
	3. 12 Prezentări electronice	7.20	0.066	>0.05, ne semnificative
	3. 13 Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, tehnologiile deepfake etc.)	7.72	0.052	>0.05, ne semnificative
	3. 14 Evaluarea online	2.93	0.403	>0.05, ne semnificative
	3. 15 Senzori digitali	4.36	0.225	>0.05, ne semnificative
	3. 16 Altele	1.87	0.599	>0.05, ne semnificative
Perseverență (Cât de mult ai prefera să aplici instrumentele TIC la biologie, în următoarele situații descrise?)	4. 1 Valorificarea spiritului de responsabilitate personală la realizarea sarcinilor de învățare	6.43	0.093	>0.05, ne semnificative
	4. 2 Îmbunătățirea propriilor metode de învățare la biologie	7.71	0.052	>0.05, ne semnificative
	4. 3 Ușurință în identificarea răspunsurilor corecte la întrebările complicate ale sarcinilor de învățare	5.00	0.172	>0.05, ne semnificative
	4. 4 Sporirea gradului propriu de inteligență prin prisma conținuturilor tematice la biologie	1.40	0.706	>0.05, ne semnificative
	4. 5 Îmbunătățirea condițiilor de învățare prin crearea unui mediu emoțional favorabil, pentru studierea temei la biologie în clasă/acasă etc.	3.33	0.343	>0.05, ne semnificative
	4. 6 Prezentarea propriilor rezultate ale învățării conținuturilor tematice la biologie	5.76	0.124	>0.05, ne semnificative
	4. 7 Acces liber și rapid în timpul lecțiilor de biologie către sursele tematice web de informare	4.02	0.259	>0.05, ne semnificative
	4. 8 Învățarea conținuturilor complicate la biologie în clasă și acasă	2.74	0.434	>0.05, ne semnificative
	4. 9 Realizarea din obligativitate a unor sarcini de învățare plictisitoare în timpul lecțiilor și a temei pentru acasă la biologie	3.75	0.290	>0.05, ne semnificative
	4. 10 Reducerea duratei de timp destinată învățării temelor pentru acasă la biologie	0.469	0.926	>0.05, ne semnificative
	4. 11 Minimalizarea timpului de implicare într-o activitate de învățare în timpul lecțiilor de biologie	3.76	0.289	>0.05, ne semnificative
	4. 12 Realizarea unui feedback prietenos cu colegii, profesorul asupra cunoștințelor acumulate la biologie	3.56	0.313	>0.05, ne semnificative
	<i>(În cadrul învățării online/instruirii la</i>	5. 1 Definirea termenilor biologici	19.5	<.001
5. 2 Recunoașterii aspectelor biologice		3.48	0.324	>0.05, ne semnificative

<i>distanță la lecțiile de biologie, instrumentele TIC te inspiră / motivează / sunt utile pentru:)</i>	5.3 Descrierea particularităților biologice ale organismelor studiate	2.55	0.467	>0.05, ne semnificative	
	5.4 Aprecierea rolului biologic al lumii înconjurătoare	5.71	0.126	>0.05, ne semnificative	
	5.5 Realizarea experimentelor de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor vii	6.69	0.082	>0.05, ne semnificative	
	5.6 Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur	4.77	0.189	>0.05, ne semnificative	
	5.7 Proiectarea regimurilor alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman	5.80	0.122	>0.05, ne semnificative	
	5.8 Proiectarea acțiunilor de ocrotire a biodiversității	7.06	0.070	>0.05, ne semnificative	
	5.9 Realizarea unor activități de învățare plictisitoare	5.57	0.135	>0.05, ne semnificative	
	5.10 Alte situații	5.61	0.132	>0.05, ne semnificative	
	Voință	6.1 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie de sinestătător ?	6.09	0.107	>0.05, ne semnificative
		6.2 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie cu îndrumarea profesorului?	4.35	0.114	>0.05, ne semnificative

Din Tabelele 3.6 și 3.7 cu rezultatele testului χ^2 , se observă că și în anul 2022-2023 de desfășurare a experimentului nu sunt diferențe semnificative între nivelurile tuturor celor nouă valori ale motivației pentru învățare a elevilor liceeni la Biologie (*conduita, autocăfirmarea, nevoile, trebuințele, curiozitatea, beneficiile, preferințele, perseverența și voința*), valorificate cu ajutorul instrumentelor TIC, la compararea eșantionului de control cu cel experimental ($p > 0.05$). prin urmare Acest fapt permite și pentru anul 2022-2023 de desfășurare a experimentului confirmarea ipotezei nule înaintate.

Deoarece nu există diferențe semnificative între rezultatele inițiale obținute la eșantioanele de control și experimental în raport cu valorile motivației de învățare la Biologie prin valorificarea instrumentelor TIC, a fost analizată statistica descriptivă a tuturor elevilor incluși în experiment, indiferent de eșantionul de cercetare, pentru anul de experiment 2021-2022 (86 elevi).

În acest sens, în raport cu *conduita*, s-a constatat că elevii consideră că instrumentele TIC influențează „mult” sau „suficient” de mult (98,8%) motivația lor de învățare la biologie în clasă, acasă și în aceeași proporție contribuie la menținerea interesului față de studiul disciplinei. Totodată, elevii se simt „bine” (86,7%) în privința integrării tehnologiilor informaționale și

comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie, care le dezvoltă „mult” și „suficient” de mult (98,8%) abilități practice utile.

La criteriul *autocfirmare*, elevii se simt „bine” (37,2%) și „satisfăcător” de bine (61,6%) în legătură cu implementarea TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologie, în același timp se simt „bine” (46,5%) și „satisfăcător” de bine (53,5%) în cadrul evaluării prin intermediul TIC, la fel și în cazul completării unui formular online.

Conform opiniei elevilor, jumătate dintre ei au *nevoie* „mult” și „foarte mult” de platformele online de colaborare și discuții pentru a le stimula interesul asupra subiectelor biologice, iar cealaltă jumătate au „suficientă” necesitate de astfel de instrumente. Deși 96,5% dintre elevi consideră că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie, totuși 3,5% dintre respondenți au *nevoie* de acces echitabil, deoarece consideră că acesta este „insuficient”. Totodată, introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă este o necesitate, deoarece elevii se adaptează „foarte bine” și „bine” (81,4%) la acest proces.

Cu privire la valoarea motivației *trebuie*, s-a constatat că elevilor le trebuie atât hardware, cât și software adecvat, deoarece ei utilizează „des” (47,7%) dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie. Accesul la internet este de asemenea o trebuință indispensabilă generației actuale de elevi, având în vedere faptul că ei consideră că resursele web îi ajută „mult” și „foarte mult” (45,3%), dar și „suficient” (54,7%) să învețe temele la biologie atât în clasă cât și acasă. Elevii mai consideră că prezentările interactive, simulările sau animațiile online contribuie „mult” (40,7%) la înțelegerea conținutului subiectelor biologice, iar evaluările online și feedback-ul digital sunt „mult” (47,7%) mai eficiente în înțelegerea progresului lor asupra procesului de învățare la disciplina Biologie.

Curiozitatea, ca valoare a motivației de învățare la biologie, cercetată prin cea de-a doua anchetă, este facilitată „mult” și „foarte mult” de instrumentele TIC, pentru a satisface dorința de a cunoaște mai detaliat ceva nou sau neobișnuit (46,5%), pentru a învăța lucruri noi și a rezolva temele pentru acasă (54,7%), pentru a se manifesta în fața colegilor, profesorilor (46,5%) și pentru a-și ajuta colegii la efectuarea temelor (53,3%).

Utilizarea TIC la studiul biologiei, are un șir de *beneficii*, apreciate de către elevii, deoarece ei consideră că „des” și „foarte des” aceste instrumente contribuie la: acumularea notelor bune/foarte bune (43,0%); depășirea stărilor de frică asupra conținuturilor necunoscute (45,3%); evaluarea corectă din partea profesorului (45,3%); obținerea feedbackului rapid la întrebările de care sunt preocupați (58,1%); considerarea ca lider la învățatură (46,5%); accesul la surse

informative greu accesibile (52,3%); și la facilitarea studiului domeniilor științifice înrudite cu biologia (48,8%).

Instrumentele și tehnologiile utile/motivante la realizarea sarcinilor de învățare la biologie, aflate în top 3 al *preferințelor* elevilor, utilizate „des” și „foarte des”, sunt: instrumentele online (instrumente Google etc.) (70,9%), prezentările electronice (62,8%), evaluarea online (59,3%) și senzorii digitali (59,3%). La polul opus, instrumentele cele mai puțin utile, ce se utilizează „rareori” ori „niciodată” la realizarea sarcinilor de învățare la biologie, elevii consideră că sunt: emisiunile tematice (65,1%), presa (54,7%), radio (53,5%) și laboratoarele virtuale (53,5%). Astfel, s-a constatat că, în mare parte, *preferințele* elevilor corespund cu cele ale cadrelor didactice (tabelul 3.3). Totuși, deși senzorii digitali și evaluarea online sunt considerate utile și motivante la realizarea sarcinilor de învățare la biologie de către elevi, cadrele didactice implicate în cercetare le implementează „rareori” sau „niciodată”.

La criteriul *perseverență*, elevii ar prefera să aplice „des” și „foarte des” instrumentele TIC la biologie, pentru: prezentarea propriilor rezultate ale învățării conținuturilor tematice la biologie (52,3%), învățarea conținuturilor complicate la biologie în clasă și acasă (52,3%) și îmbunătățirea propriilor metode de învățare la biologie (46,5%). Totodată, elevii ar aplica „rareori” sau „niciodată” instrumentele TIC la biologie, pentru: sporirea gradului propriu de inteligență prin prisma conținuturilor tematice la biologie (79,1%), valorificarea spiritului de responsabilitate personală la realizarea sarcinilor de învățare (76,8%), realizarea unui feedback prietenos cu colegii, profesorul asupra cunoștințelor acumulate la biologie (73,3%) și îmbunătățirea condițiilor de învățare prin crearea unui mediu emoțional favorabil, pentru studierea temele la biologie în clasă/acasă (71,0%). Tot la acest capitol, s-au investigat situațiile de învățare online la biologie motivate de utilizarea instrumentelor TIC de către elevi. Astfel, ei consideră că instrumentele TIC motivează / sunt utile „des” și „foarte des” pentru: recunoașterii aspectelor biologice (30,2%) și definirea termenilor biologici (27,9%). În schimb, „rareori” sau „niciodată” instrumentele TIC motivează / sunt utile pentru: aprecierea rolului biologic al lumii înconjurătoare (87,2%), realizarea experimentelor de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor vii (84,9%) și proiectarea regimurilor alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman (82,5%).

Voința elevilor se evidențiază din gradul de motivație de a utiliza instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie independent sau cu îndrumarea profesorului. Astfel, elevii „rareori” sau „niciodată” (75,6%) sunt motivați să implementeze de sine stătător aceste instrumente în studiul biologiei, însă „des” (66,3%) realizează aceste activități sub îndrumarea cadrului didactic.

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.

3.3. Etapa de formare a experimentului pedagogic

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 eșantioanelor 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.

Cadrul didactic este responsabil de desfășurarea procesului educațional la disciplina de Biologie, deci problema cercetată are tangențe directe cu competența profesorului de a planifica și organiza activități de învățare prin aplicarea instrumentelor TIC. Valorificarea acestor instrumente de către profesorii de Biologie, în contextul dezvoltării motivației pentru învățare a elevilor liceeni, reprezintă o parte componentă a procesului didactic inter- și transdisciplinar. Or, abordarea inter- și transdisciplinară a învățării la biologie reprezintă o tendință actuală a procesului didactic care are pârgul de valorificare a motivației pentru învățare.

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.

În baza rezultatelor obținute de la etapa de constatare, metodologia de valorificare a instrumentelor TIC la disciplina Biologie, din perspectiva dezvoltării motivației pentru învățare a elevilor liceeni, au fost elaborate și propuse următoarele rezultate a metodelor convertite prin inserțiile tehnologice: revista online de biologie *Ritm Probilogic*; exemple de activități experimentale la biologie cu ajutorul laboratoarelor digitale care sunt echipate cu senzori digitali; exemple de produse ce pot fi realizate prin intermediul unor prezentări electronice (PowerPoint, Powtoon, Prezi); sarcini de învățare cu aplicarea inteligenței artificiale; Ghidul de implementare

a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii (din perspectiva Biologiei).

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. La începutul sesiunii cadrele didactice au completat chestionarul care a permis identificarea intensității utilizării resurselor TIC în realizarea demersului didactic la disciplina Biologie. 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 următoarele ipoteze de cercetare:

H_0 – ipoteza nulă: **nu sunt diferențe semnificative** între rezultatele chestionării profesorilor participanți la sesiunea de formare, cu privire la valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie, din perspectiva motivației pentru învățare, înainte și după cursul de formare profesională continuă.

H_1 – ipoteza alternativă: **sunt diferențe semnificative** între rezultatele chestionării profesorilor participanți la sesiunea de formare, cu privire la valorificarea instrumentelor TIC la disciplina Biologie, din perspectiva motivației pentru învățare, înainte și după cursul de formare profesională continuă, în sensul că se vor obține rezultate semnificativ mai calitative la sfârșitul acestui curs.

Pentru testarea acestor ipoteze a fost aplicat testul Wilcoxon (W) pentru eșantioane perechi, rezultatele cărora sunt incluse în Tabelul 3.8.

Tabelul 3.8. 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

Deoarece rezultatele testului Wilcoxon pentru eșantioane perechi 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). Aceste diferențe identificate sunt în favoarea etapei posttest, deoarece din Tabelul 3.9, se observă o medie mai mică la posttest decât la pretest, întrucât, valorile variabilelor cercetate, ce atestă o atitudine calitativă mai înaltă vis-a-vis de implementarea TIC, sunt cuantificate cu valori mai mici (1 – Foarte des, 2 – Des, 3 – Rareori, 4 – Niciodată). 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, pentru a identifica semnificația diferențelor dintre valorile motivației liceenilor pentru învățare ca rezultat al valorificării instrumentelor TIC. Și în acest caz, au fost înaintate următoarele ipoteze de cercetare:

H_0 – ipoteza nulă: *nu sunt diferențe semnificative între valorile post-experimentale ale motivației liceenilor pentru învățare, ca rezultat al valorificării instrumentelor TIC la disciplina Biologie, ale eșantionului experimental și cel de control.*

H_1 – ipoteza alternativă: *sunt diferențe semnificative între valorile post-experimentale ale motivației liceenilor pentru învățare, ca rezultat al valorificării instrumentelor TIC la disciplina Biologie, ale eșantionului experimental și cel de control, în sensul că se vor obține rezultate semnificativ mai calitative la eșantionul experimental decât la cel de control.*

Ca și în cazul etapei de constatare, pentru testarea acestor ipoteze a fost aplicat testul statistic χ^2 de asociere sau independență, fiind evidentă îndeplinirea cerințelor acestuia. Rezultatele testului pentru anul experimental 2021-2022, pentru valorile motivației distribuite în anchetele I și II, sunt ilustrate corespunzător în Tabelele 3.9 și 3.10.

Tabelul 3.9. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de formare (2021-2022), valorile *conduita, autoafirmarea, nevoi și trebuințe* (ancheta I)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	p	Semnificația rezultatelor	Coefficientul I mărimii efectului Cramer's V
Conduită	4A. Cum vă influențează motivația personală instrumentele TIC aplicate în timpul procesului de învățare la biologiei atât în sălile de clasă cât și la efectuarea temelor pentru acasă?	54.2	< .001	<0.05, semnificative	0.794, puternic
	4B. Credeți că aplicarea instrumentelor TIC la lecțiile de biologie ajută să vă mențineți interesul pe termen îndelungat față de subiectele învățate?	40.9	< .001	<0.05, semnificative	0.689, mediu spre puternic
	7A. Cum vă simțiți în privința integrării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie?	47.8	< .001	<0.05, semnificative	0.746, mediu spre puternic
	7B. Considerați că aplicarea instrumentelor TIC în realizarea proiectelor la biologie vă dezvoltă abilități practice utile?	46.2	< .001	<0.05, semnificative	0.688, mediu spre puternic
Autoafirmare	2A. Cum vă simțiți în legătură cu utilizarea instrumentelor TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologiei?	50.0	< .001	<0.05, semnificative	0.762, puternic
	5A. Cum vă simțiți în timpul utilizării instrumentelor TIC în procesul de evaluare a propriilor rezultate ale învățării la biologie?	53.3	< .001	<0.05, semnificative	0.787, puternic

	8. Cum v-ați simțit în timpul completării acestei anchete?	35.6	< .001	<0.05, semnificative	0.643, mediu
Nevoi	3. Credeți că în timpul aplicării metodelor de predare prin utilizarea platformelor online pentru colaborare și discuții, vă stimulează interesul asupra subiectelor biologice?	39.9	< .001	<0.05, semnificative	0.681, mediu spre puternic
	6A. Credeți că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie?	59.7	< .001	<0.05, semnificative	0.833, puternic
	6B. Cum vă adaptați la introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă?	46.6	< .001	<0.05, semnificative	0.737, mediu spre puternic
Trebuințe	1 A. Cât de des utilizați dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie?	46.5	< .001	<0.05, semnificative	0.751, mediu spre puternic
	1B. Cât de mult vă ajută resursele web să învățați temele la biologie atât în clasă cât și acasă? (Ex: platforme educaționale interactive online, aplicații digitale hardware etc.)	45.0	< .001	<0.05, semnificative	0.721, mediu spre puternic
	2B. Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?	50.3	< .001	<0.05, semnificative	0.765, mediu spre puternic
	5B. Credeți că evaluările online și feedback-ul digital sunt mai eficiente în înțelegerea progresului vostru asupra procesului de învățare la disciplina Biologie?	46.6	< .001	<0.05, semnificative	0.736, mediu spre puternic

Tabelul 3.10. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de formare (2021-2022), valorile *curiozitate, beneficii, preferințe, perseverență și voință* (ancheta II)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	p	Semnificația rezultatelor	Coefficientul mărimii efectului Cramer's V
Curiozitate	1.1 Dorință de a cunoaște mai detaliat ceva nou sau neobișnuit.	55.7	< .001	<0.05, semnificative	0.804, puternic
	1.2 Manifestare deosebită în fața colegilor, profesorilor etc.	52.0	< .001	<0.05, semnificative	0.777, mediu spre puternic
	1.3 Abilitate de a învăța lucruri noi și a rezolva temele pentru acasă	64.5	< .001	<0.05, semnificative	0.866, puternic
	1.4 Ajutorul reciproc cu prietenul/prietena la efectuarea lecțiilor.	42.9	< .001	<0.05, semnificative	0.706, mediu spre puternic
	1.5 Din obligație, pentru că trebuie să învăț	40.2	< .001	<0.05, semnificative	0.683, mediu spre puternic
Beneficii	2. 1 Pentru acumularea notelor bune/foarte bune	56.3	< .001	<0.05, semnificative	0.809, puternic

	2. 2 Pentru obținerea unor premii	55.9	<.001	<0.05, semnificative	0.806, puternic
	2. 3 Pentru aplicarea la anumite burse	44.5	<.001	<0.05, semnificative	0.719, mediu spre puternic
	2. 4 Pentru a depăși stările de frică asupra conținuturilor necunoscute	56.1	<.001	<0.05, semnificative	0.807, puternic
	2. 5 Pentru a spori părerea de bine, din partea profesorului	57.2	<.001	<0.05, semnificative	0.816, puternic
	2. 6 Pentru a-mi menține respectul față de profesorul model	55.9	<.001	<0.05, semnificative	0.806, puternic
	2. 7 Pentru a fi evaluat corect din partea profesorului	53.2	<.001	<0.05, semnificative	0.787, mediu spre puternic
	2. 8 Pentru a nu da motiv de discuție profesorului cu părinții, asupra reușitei mele la biologie	34.5	<.001	<0.05, semnificative	0.633, mediu spre puternic
	2. 9 Pentru a obține un feedback rapid la întrebările de care sunt preocupat	54.7	<.001	<0.05, semnificative	0.798, mediu spre puternic
	2. 10 Pentru a mă considera lider la învățatură	52.5	<.001	<0.05, semnificative	0.782, mediu spre puternic
	2. 11 Pentru a fi ghidat spre surse informative greu accesibile	47.1	<.001	<0.05, semnificative	0.740, mediu spre puternic
	2. 12 Pentru a facilita de domenii științifice înrudite cu biologia	43.9	<.001	<0.05, semnificative	0.714, mediu spre puternic
Preferință	3. 1 Presa	42.2	<.001	<0.05, semnificative	0.701, mediu
	3. 2 Radio	30.7	<.001	<0.05, semnificative	0.597, mediu
	3. 3 Emisiuni tematice	13.5	0.004	<0.05, semnificative	0.396, mediu
	3. 4 Știri	13.6	0.004	<0.05, semnificative	0.397, mediu
	3. 5 Publicitate	14.0	0.003	<0.05, semnificative	0.403, mediu
	3. 6 Youtube	42.2	<.001	<0.05, semnificative	0.701, mediu spre puternic
	3. 7 Reviste online	56.3	<.001	<0.05, semnificative	0.805, puternic
	3. 8 Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)	25.8	<.001	<0.05, semnificative	0.548, mediu
	3. 9 Wikisourse	6.11	0,107	>0.05, semnificative	0.266, slab
	3. 10 Laboratoare virtuale	53.1	<.001	<0.05, semnificative	0.792, mediu spre puternic
	3. 11 Instrumente online (instrumente Google etc.)	23.2	<.001	<0.05, semnificative	0.520, mediu
	3. 12 Prezentări electronice	47.3	<.001	<0.05, semnificative	0.724, mediu spre puternic
	3. 13 Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, inteligența artificială etc.)	7.86	0.049	<0.05, semnificative	0.302, slab
	3. 14 Evaluarea online	46.6	<.001	<0.05, semnificative	0.736, mediu spre puternic

	3. 15 Senzori digitali	54.7	<.001	<0.05, semnificative	0.816, puternic
	3. 16 Altele	5.62	0,132	>0.05, nesemnificative	0.256, slab
Perseverență	4. 1 Valorificarea spiritului de responsabilitate personală la realizarea sarcinilor de învățare	49.9	0.118	<0.05, semnificative	0.762, mediu
	4. 2 Îmbunătățirea propriilor metode de învățare la biologie	22.9	<.001	<0.05, semnificative	0.516, mediu
	4. 3 Ușurință în identificarea răspunsurilor corecte la întrebările complicate ale sarcinilor de învățare	23.2	<.001	<0.05, semnificative	0.519, mediu
	4. 4 Sporirea gradului propriu de inteligență prin prisma conținuturilor tematice la biologie	38.4	<.001	<0.05, semnificative	0.668, mediu
	4. 5 Îmbunătățirea condițiilor de învățare prin crearea unui mediu emoțional favorabil, pentru studierea temele la biologie în clasă/acasă etc.	38.1	<.001	<0.05, semnificative	0.665, mediu
	4. 6 Prezentarea propriilor rezultate ale învățării conținuturilor tematice la biologie	22.4	<.001	<0.05, semnificative	0.510, mediu
	4. 7 Acces liber și rapid în timpul lecțiilor de biologie către sursele tematice web de informare	25.7	<.001	<0.05, semnificative	0.527, mediu
	4. 8 Învățarea conținuturilor complicate la biologie în clasă și acasă	26.2	0.009	<0.05, semnificative	0.531, mediu
	4. 9 Realizarea din obligativitate a unor sarcini de învățare plictisitoare în timpul lecțiilor și a temei pentru acasă la biologie	31.3	<.001	<0.05, semnificative	0.603, mediu
	4. 10 Reducerea duratei de timp destinată învățării temelor pentru acasă la biologie	30.5	<.001	<0.05, semnificative	0.595, mediu
	4. 11 Minimalizarea timpului de implicare într-o activitate de învățare în timpul lecțiilor de biologie	34.0	<.001	<0.05, semnificative	0.629, mediu
	4. 12 Realizarea unui feedback prietenos cu colegii, profesorul asupra cunoștințelor acumulate la biologie	25.8	<.001	<0.05, semnificative	0.547, mediu
		5. 1 Definirea termenilor biologici	70.7	<.001	<0.05, semnificative
	5. 2 Recunoașterii aspectelor biologice	40.9	<.001	<0.05, semnificative	0.690, mediu
	5. 3 Descrierea particularităților biologice ale organismelor studiate	33.4	<.001	<0.05, semnificative	0.623, mediu
	5. 4 Aprecierea rolului biologic al lumii înconjurătoare	45.7	<.001	<0.05, semnificative	0.729, mediu spre puternic

	5. 5 Realizarea experimentelor de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor vii	59.9	<.001	<0.05, semnificative	0.835, puternic
	5. 6 Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur	78.0	<.001	<0.05, semnificative	0.952, puternic
	5. 7 Proiectarea regimurilor alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman	38.1	<.001	<0.05, semnificative	0.666, mediu
	5. 8 Proiectarea acțiunilor de ocrotire a biodiversității	64.9	<.001	<0.05, semnificative	0.868, puternic
	5. 9 Realizarea unor activități de învățare plictisitoare	34.6	<.001	<0.05, semnificative	0.634, mediu
	5. 10 Alte situații	59.8	<.001	<0.05, semnificative	0.834, puternic
Voință	6. 1 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie de sinestătător ?	51.1	<.001	<0.05, semnificative	0.771, mediu spre puternic
	6. 2 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie cu îndrumarea profesorului?	59.1	<.001	<0.05, semnificative	0.829, puternic

Din Tabelele 3.9 și 3.10, cu rezultatele testului χ^2 , se observă că sunt diferențe semnificative între valorile variabilelor motivației pentru învățare ale elevilor liceeni la Biologie, influențate de valorificarea instrumentelor TIC, măsurate la sfârșitul etapei de formare a experimentului din anul de studii 2021-2022 (86 elevi), la compararea eșantionului de control cu cel experimental ($p < 0.05$), pentru toate tipurile de valori ale motivației analizate în prezenta cercetare. Din tabelele de contingență pentru fiecare variabilă cercetată, incluse în anexa 1, 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, indicat în ultima coloană a Tabelelor 3.9 și 3.10, 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.

Pentru datele din anul de studii 2022-2023 (81 elevi), s-au testat aceleași ipoteze înaintate și deoarece se îndeplinesc cerințele de aplicare a testului statistic χ^2 de asociere sau independență, acesta a fost realizat, iar rezultatele obținute la etapa de formare sunt incluse în Tabelele 3.11 și 3.12.

Tabelul 3.11. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de formare (2022-2023), valorile *conduita, autoafirmarea, nevoi și trebuințe* (ancheta I)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	p	Semnificația rezultatelor	Coefficientul mărimii efectului Cramer's V
Conduita	4A. Cum vă influențează motivația personală instrumentele TIC aplicate în timpul procesului de învățare la biologiei atât în sălile de clasă cât și la efectuarea temelor pentru acasă?	53.4	< .001	<0.05, semnificative	0.812, puternic
	4B. Credeți că aplicarea instrumentelor TIC la lecțiile de biologie ajută să vă mențineți interesul pe termen îndelungat față de subiectele învățate?	44.2	< .001	<0.05, semnificative	0.739, mediu spre puternic
	7A. Cum vă simțiți în privința integrării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie?	26.5	< .001	<0.05, semnificative	0.572, mediu
	7B. Considerați că aplicarea instrumentelor TIC în realizarea proiectelor la biologie vă dezvoltă abilități practice utile?	41.6	< .001	<0.05, semnificative	0.716, mediu spre puternic
Auto-afirmare	2A. Cum vă simțiți în legătură cu utilizarea instrumentelor TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologiei?	63.8	< .001	<0.05, semnificative	0.512, mediu
	5A. Cum vă simțiți în timpul utilizării instrumentelor TIC în procesul de evaluare a propriilor rezultate ale învățării la biologie?	36.1	< .001	<0.05, semnificative	0.668, mediu
	8. Cum v-ați simțit în timpul completării acestei anchete?	34.1	< .001	<0.05, semnificative	0.648, mediu
Nevoi	3. Credeți că în timpul aplicării metodelor de predare prin utilizarea platformelor online pentru colaborare și discuții, vă stimulează interesul asupra subiectelor biologice?	31.0	< .001	<0.05, semnificative	0.618, mediu
	6A. Credeți că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie?	52.6	< .001	<0.05, semnificative	0.806, puternic

	6B. Cum vă adaptați la introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă?	37.4	< .001	<0.05, semnificative	0.679, mediu
Trebuințe	1 A. Cât de des utilizați dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie?	55.5	< .001	<0.05, semnificative	0.828, puternic
	1B. Cât de mult vă ajută resursele web să învățați temele la biologie atât în clasă cât și acasă? (Ex: platforme educaționale interactive online, aplicații digitale hardware etc.)	43.9	< .001	<0.05, semnificative	0.736, mediu spre puternic
	2B. Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?	59.2	< .001	<0.05, semnificative	0.855, puternic
	5B. Credeți că evaluările online și feedback-ul digital sunt mai eficiente în înțelegerea progresului vostru asupra procesului de învățare la disciplina Biologie?	49.2	< .001	<0.05, semnificative	0.779, mediu spre puternic

Tabelul 3.12. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente, etapa de formare (2022-2023), valorile *curiozitate, beneficii, preferințe, perseverență și voință* (ancheta II)

Valorile motivației pentru învățare	Variabilele cercetate	Valoarea χ^2	P	Semnificația rezultatelor	Coefficientul mărimii efectului Cramer's V
Curiozitate	1.1 Dorință de a cunoaște mai detaliat ceva nou sau neobișnuit.	62.1	< .001	<0.05, semnificative	0.876, puternic
	1.2 Manifestare deosebită în fața colegilor, profesorilor etc.	50.6	< .001	<0.05, semnificative	0.790, mediu spre puternic
	1.3 Abilitate de a învăța lucruri noi și a rezolva temele pentru acasă.	54.1	< .001	<0.05, semnificative	0.818, puternic
	1.4 Ajutorul reciproc cu prietenul/prietena la efectuarea lecțiilor.	51.5	< .001	<0.05, semnificative	0.797, mediu spre puternic
	1.5 Din obligație, pentru că trebuie să înveț.	42.9	< .001	<0.05, semnificative	0.728, mediu spre puternic
Beneficii	2.1 Pentru acumularea notelor bune/foarte bune.	62.1	< .001	<0.05, semnificative	0.875, puternic
	2.2 Pentru obținerea unor premii.	59.4	< .001	<0.05, semnificative	0.856, puternic
	2.3 Pentru aplicarea la anumite burse.	61.0	< .001	<0.05, semnificative	0.868, puternic

	2. 4 Pentru a depăși stările de frică asupra conținuturilor necunoscute	47.8	< .001	<0.05, semnificative	0.768, mediu spre puternic
	2. 5 Pentru a spori părerea de bine, din partea profesorului	54.6	< .001	<0.05, semnificative	0.821, puternic
	2. 6 Pentru a-mi menține respectul față de profesorul model.	33.3	< .001	<0.05, semnificative	0.641, mediu spre puternic
	2. 7 Pentru a fi evaluat corect din partea profesorului.	43.1	< .001	<0.05, semnificative	0.729 mediu spre puternic
	2. 8 Pentru a nu da motiv de discuție profesorului cu părinții, asupra reușitei mele la biologie	57.5	< .001	<0.05, semnificative	0.843, puternic
	2. 9 Pentru a obține un feedback rapid la întrebările de care sunt preocupat.	39.2	< .001	<0.05, semnificative	0.696, mediu spre puternic
	2. 10 Pentru a mă considera lider la învățatură.	42.6	< .001	<0.05, semnificative	0.725, mediu spre puternic
	2. 11 Pentru a fi ghidat spre surse informative greu accesibile	45.9	< .001	<0.05, semnificative	0.753 mediu spre puternic
	2. 12 Pentru a facilita de domenii științifice înrudite cu biologia	39.5	< .001	<0.05, semnificative	0.698, mediu spre puternic
Preferință	3. 1 Presa	9.66	0.022	<0.05, semnificative	0.345, slab spre mediu
	3. 2 Radio	10.4	0.015	<0.05, semnificative	0.358, slab spre mediu
	3. 3 Emisiuni tematice.	8.43	0.038	<0.05, semnificative	0.323, slab
	3. 4 Știri	7.43	0.049	<0.05, semnificative	0.303, slab
	3. 5 Publicitate	9.04	0.029	<0.05, semnificative	0.334, slab
	3. 6 Youtube	8.62	0.035	<0.05, semnificative	0.326, slab
	3. 7 Reviste online	56.9	< .001	<0.05, semnificative	0.832, puternic
	3. 8 Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)	22.1	0.023	<0.05, semnificative	0.532, mediu
	3. 9 Wikisourse	7.97	0.047	<0.05, semnificative	0.314, slab spre mediu
	3. 10 Laboratoare virtuale	58.1	< .001	<0.05, semnificative	0.823, puternic
	3. 11 Instrumente online (instrumente Google etc.)	19.2	0.042	<0.05, semnificative	0.504, mediu
	3. 12 Prezentări electronice	40.5	< .001	<0.05, semnificative	0.707, mediu spre puternic
	3. 13 Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, AI etc.)	21.8	< .001	<0.05, semnificative	0.519, mediu

	3. 14 Evaluarea online	23.0	< .001	<0.05, semnificative	0.531, mediu
	3. 15 Senzori digitali	58.4	< .001	<0.05, semnificative	0.853, puternic
	3. 16 Altele	0.500	0.919	>0.05, neseemnificative	0.0786
Perseverență	4. 1 Valorificarea spiritului de responsabilitate personală la realizarea sarcinilor de învățare	32.0	< .001	<0.05, semnificative	0.629, mediu
	4. 2 Îmbunătățirea propriilor metode de învățare la biologie	29.4	< .001	<0.05, semnificative	0.602, mediu
	4. 3 Ușurință în identificarea răspunsurilor corecte la întrebările complicate ale sarcinilor de învățare	28.1	< .001	<0.05, semnificative	0.589, mediu
	4. 4 Sporirea gradului propriu de inteligență prin prisma conținuturilor tematice la biologie	29.8	< .001	<0.05, semnificative	0.607, mediu
	4. 5 Îmbunătățirea condițiilor de învățare prin crearea unui mediu emoțional favorabil, pentru studierea temele la biologie în clasă/acasă etc.	34.4	< .001	<0.05, semnificative	0.652, mediu
	4. 6 Prezentarea propriilor rezultate ale învățării conținuturilor tematice la biologie	27.4	< .001	<0.05, semnificative	0.581, mediu
	4. 7 Acces liber și rapid în timpul lecțiilor de biologie către sursele tematice web de informare	21.6	< .001	<0.05, semnificative	0.516, mediu
	4. 8 Învățarea conținuturilor complicate la biologie în clasă și acasă	38.6	< .001	<0.05, semnificative	0.689, mediu
	4. 9 Realizarea din obligativitate a unor sarcini de învățare plictisitoare în timpul lecțiilor și a temei pentru acasă la biologie	39.6	< .001	<0.05, semnificative	0.699, mediu
	4. 10 Reducerea duratei de timp destinată învățării temelor pentru acasă la biologie	31.3	< .001	<0.05, semnificative	0.622, mediu
	4. 11 Minimalizarea timpului de implicare într-o activitate de învățare în timpul lecțiilor de biologie	40.0	< .001	<0.05, semnificative	0.702, mediu
	4. 12 Realizarea unui feedback prietenos cu colegii, profesorul asupra cunoștințelor acumulate la biologie	38.0	< .001	<0.05, semnificative	0.685, mediu
	5. 1 Definirea termenilor biologici	49.5	< .001	<0.05, semnificative	0.782, mediu

	5. 2 Recunoașterii aspectelor biologice	36.2	<.001	<0.05, semnificative	0.668, mediu
	5. 3 Descrierea particularităților biologice ale organismelor studiate	54.6	<.001	<0.05, semnificative	0.821, puternic
	5. 4 Aprecierea rolului biologic al lumii înconjurătoare	48.2	<.001	<0.05, semnificative	0.771, mediu
	5. 5 Realizarea experimentelor de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor vii	50.7	<.001	<0.05, semnificative	0.791, mediu
	5. 6 Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur	48.5	<.001	<0.05, semnificative	0.774, mediu
	5. 7 Proiectarea regimurilor alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman	39.3	<.001	<0.05, semnificative	0.696, mediu
	5. 8 Proiectarea acțiunilor de ocrotire a biodiversității	53.7	<.001	<0.05, semnificative	0.814, puternic
	5. 9 Realizarea unor activități de învățare plictisitoare	39.8	<.001	<0.05, semnificative	0.701, mediu
	5. 10 Alte situații	52.2	<.001	<0.05, semnificative	0.802, mediu
Voință	6. 1 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie de sinestătător ?	45.4	<.001	<0.05, semnificative	0.748, mediu
	6. 2 Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie cu îndrumarea profesorului?	28.4	<.001	<0.05, semnificative	0.593, mediu

Și pentru anul de studii 2022-2023 (81 elevi, Tabelele 3.11 și 3.12), rezultatele testului χ^2 , demonstrează diferențe semnificative între valorile variabilelor motivației pentru învățare ale elevilor liceeni la Biologie, influențate de valorificarea instrumentelor TIC, măsurate la sfârșitul etapei de formare a experimentului la compararea eșantionului de control cu cel experimental ($p < 0.05$), pentru aproximativ toate tipurile de valori ale motivației analizate în prezenta cercetare. Tabelele de contingență a variabilelor cercetate (Anexa 2) indică diferențele semnificative în favoarea eșantionului experimental, care a înregistrat un procentaj semnificativ mai înalt de răspunsuri calitative. Această constatare permite confirmarea și de această dată a ipotezei de cercetare H_1 înaintate, prin urmare **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.** Totodată, efectul variabilei independente asupra celei dependente (coeficientul Cramer's V) s-a constatat și pentru anul de studii 2022-2023 a fi cel

puțin mediu spre puternic (cu mici excepții), ceea ce demonstrează o mărime medie spre puternic a efectului strategiilor didactice elaborate asupra valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni la Biologie prin intermediul instrumentelor TIC.

Confirmarea rezultatelor obținute pentru anul experimental 2021-2022 și pentru anul de studii 2022-2023, manifestate prin diferențe semnificative statistic între valorile motivației pentru învățare la Biologie, influențate de implementarea TIC, calitativ 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.

3.4. Concluzii la Capitolul 3

Realizarea experimentului pedagogic și prelucrarea statistică a rezultatelor furnizate de experimentul pedagogic desfășurat, prin intermediul statisticii descriptive și inferențiale în care s-au aplicat testele neparametrice Wilcoxon și χ^2 pentru eșantioane independente, ne permite de a face următoarele concluzii:

1. La etapa de constatare gradul de valorificare a instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie de către cadrele didactice era unul mediu; strategiile de organizare a activităților motivaționale de învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC, erau aplicate insuficient în procesul didactic, iar instrumente TIC specifice lecțiilor de biologie, cum ar fi laboratoarele virtuale, aplicațiile online dedicate, instrumente de evaluare online și senzorii digitali se utilizau „rareori” sau „niciodată” în proporție de cinczeci la sută de cadrele didactice implicate în experiment. Astfel, au fost identificate instrumentele digitale cu funcții didactice pozitive asupra motivației pentru învățare la Biologie a elevilor liceeni.
2. S-a constatat că elevii liceeni consideră eficientă valorificarea instrumentelor TIC în contextul formării valorilor motivației pentru învățare la Biologie: conduita, autoafirmarea, nevoile, trebuințele, curiozitatea, beneficiile, preferințele, perseverența și voința, totodată între nivelurile inițiale (la etapa de constatare) ale acestor valori pentru eșantioanele de control și experimental nu sunt diferențe semnificative statistic.
3. Rezultatele semnificativ mai calitative identificate la sfârșitul sesiunii de formare profesională a cadrelor didactice cu privire la valorificarea instrumentelor TIC la Biologie, confirmă utilitatea tehnologiilor informaționale și comunicaționale la creșterea valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni în procesul didactic la disciplina Biologie.
4. Realizarea experimentului pedagogic a condus la validarea eficienței Modelului pedagogic de valorificare a instrumentelor TIC la biologie în contextul motivației pentru învățare a elevilor

liceeni, inclusiv a metodologiei elaborate, care a fost concentrată, în mare parte, pe integrarea în demersul didactic a instrumentelor informatice precum: laboratoarele digitale, revista online *Ritm ProBiologic*, utilizarea senzorilor, prezentările electronice etc.

5. Rezultatele testului χ^2 pentru eșantioane independente au permis constatarea diferențelor 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.
6. S-a reușit atingerea scopului cercetării și soluționarea completă 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 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 cât și eficientizarea procesului didactic la Biologie.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Mediul educațional este deschis pentru noi direcții ale metodologiei didactice, creând, astfel, contexte favorabile cercetării și inovației. Factorii modelatori ai procesului de învățare evidențiază rezultatul adaptării elevilor la noile cerințe ale educației. Într-o societate dinamică, valorificarea instrumentelor TIC în procesul didactic la disciplina Biologie și alegerea celei mai potrivite metodologii este imperativă pentru succesul pe termen lung al elevilor de liceu. Prezenta cercetare a vizat tendințele actuale ale procesului didactic la disciplina Biologie, pentru a identifica cel mai eficient model de integrare a tehnologiilor informaționale și comunicaționale în scopul sporii motivației pentru învățare a elevilor liceeni. 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 integrarea 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, autocăfirmarea, 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*, care include argumentarea teoretico-practică privind implementarea corectă a TIC în procesul de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie cu accent pe creșterea valorilor motivației elevilor de liceu. 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 Learning pentru formarea continuă 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 [191] și crearea revistei online *Ritm ProBiologic* [159, 161, 178].

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 de autoare în procesul de rezolvare a problemei de cercetare, realizare a scopului și obiectivelor cercetării au fost publicate într-un șir de lucrări științifico-didactice [19, 25, 33, 38, 67, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 190, 191] având drept scop sporirea calității procesului educațional la disciplina Biologia și diseminarea bunelor practici privind integrarea TIC în demersul didactic centrat pe sporirea valorilor motivației elevilor pentru biologie.

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. ABDULLAHI, H. *The role of ICT in teaching science education in schools*. In: International Letters of Social and Humanistic Sciences, no 19, 2014. pp. 217-223 p. ISSN: 2300-2697.
2. ALLEN, J., WHITE, S. *Learning to teach in a new era* (ed. a II-a). Cambridge: Cambridge University Press, 2021. 440 p. ISBN: 9781108985789.
3. ANDERSON-WILLIAMS, R., JJ, S. IV. *Mastering Prezi for Business Presentations*. Editura: Packt Publishing, 28 iulie 2015, Volum broșat: 366 p. ISBN-10: 1782175091.
4. ANTONIO, P, BRADU S. O, VLASA B. *Formare de formatori. Modele operationale*. Lumen, 2011. 230 p. SBN:9789731662916.
5. 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.
6. *Authorised by the Department of Education and Training*. 2 Treasury Place, East Melbourne, Victoria, 2002. ISBN: 978-0-7594-0835-7.
7. АТКИНСОН, Р.К. *Человеческая память и процесс обучения*. Москва: Издательство Прогресс, 1980. 528 с.
8. BADARNE, G. *Integrarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul de predare-învățare a biologiei din cadrul învățământului gimnazial din Israel: tz. de doct. în didactica biologie*. Chișinău, 2021. 178 p.
9. BARBU, A. *Motivația învățării și reușita școlară*. Bacău: Rovimed, 2012. 72 p. ISBN: 978-606-583-351-7.
10. BASSETT-JONES, N., LLOYD, G. C. *Does Herzberg's motivation theory have staying power?. Journal of Management Development*. 2005, 24 (16): 929-943. [citată 16.08.2024]. Disponibil: DOI : 10.1108/02621710510627064.
11. BATES, T., POOLE, G. *Effective teaching with technology in higher education. Foundations for success*. Editor: Wiley, 2003. 306 p. ISBN :9780787960346.
12. BAZEL, L. *Condiții pedagogice de formare a motivației pentru studierea limbilor moderne în ciclul liceal*. Autoreferat al tezei de doctor în pedagogie. Chișinău: USM, 2006. 26 p.
13. BÂRZEA, C. *Știința predării. Unele tendințe în didactică*. În: Probleme de pedagogie contemporană, 1987, nr. 9, p.11-31.
14. BERNAZ, N., ARHIP, S., BURUIAN, E., **PLACINTA, D.** *Curriculum național, disciplina Biologie, clasele X-XI*. Chișinău: Lyceum, 2020. 48 p. ISBN 978-9975-3436-3-3.
15. BERNAZ, N., ARHIP, S., BURUIAN, E., CANTEA, R., **PLACINTA, D.** *Curriculum național, disciplina Biologie, clasele VI-IX*. Chișinău: Lyceum, 2020. 34 p. ISBN 978-9975-3436-3-3.
16. BERNAZ, N., ARHIP, S., BURUIAN, E., CANTEA, R., **PLACINTA, D.** *Ghid de implementare a Curriculum național, disciplina Biologie, clasele VI-IX*. Chișinău: Lyceum, 2020. 65 p. ISBN 978-9975-3436-3-3.
17. BERNAZ, N., ARHIP, S., BURUIAN, E., **PLACINTA, D.** *Ghid de implementare a*

- Curriculum național, disciplina Biologie, clasele X-XI.* Chișinău: Lyceum, 2020. 60 p. ISBN 978-9975-3436-3-3.
18. *Biologia: Curriculum pentru clasele a 10-a – a 12-a.* Ministerul Educației al Republicii Moldova. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2010. 28 p. ISBN 978-9975-67-686-1.
 19. BOCANCEA, V., CAZACIOC N., **PLACINTA D.**, JECHIU E. *Abordarea STE(A)M în educație la disciplinele de studiu fizică, chimie, biologie, geografie: Ghid metodic.* Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”. - Chișinău: S. n. 2022 (CEP UPSC).-58 p. ISBN 978-9975-46-682-0.
 20. BOGATHY, Z. *Manual de psihologia muncii și organizațională.* Iași: Editura Polirom, 2004, 376 p.
 21. BOYLE, D. *Codul Enigma. Alan Turing și înfrângerea Germaniei naziste.* Editura: Corint. 2019. 144 p. ISBN: 9786067936018.
 22. BONTAȘ, I. *Tratat de pedagogie.* București: All, 2008. 416 p. ISBN: 978-973-5717-384.
 23. BOTNARI, V., LAȘCU, L. Valori epistemologice în conturarea conceptului: competență de self-management a activității de învățare la studenți. În: *Perspectivile învățământului preuniversitar și universitar în contextul societății bazate pe cunoaștere: Materialele conferinței științifico-metodice Vol. I, 7-8 noiembr. 2014.* Chișinău: UST, 2014. p.82-93. ISBN 978-9975-76-132-1.
 24. BRAICOV, A., VEVERIȚA, T. Formarea competenței digitale la viitoarele cadre didactice de filologie: provocări și constrângeri. In: *Acta et Commentationes. Științe ale Educației. Revistă științifică.* Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2018, nr 3(14), pp. 138-146. ISSN 1857-0623.
 25. BRÎNZĂ, L., **PLACINTA, D.** [et al.]. 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.
 26. 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.
 27. *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 [citată 15.08.2024]. Disponibil: <https://rb.gy/6x9w0a>.
 28. CASPE, M, KENNEDY, J. L., WOODS, T. A. *Promising Practices for Engaging Families in STEM Learning.* Editor: IAP, Information Age Publishing, Incorporated, 2018. 176 p. [citată 18.08.2024]. ISBN :9781641132824 Disponibil: <https://slink.ro/GyIJ9>
 29. 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.

30. CERGHIT, I. *Metode de învățământ*. Ed. a 4-a, revăzută și adăugită. Iași: Polirom, 2006. 319 p. ISBN 973460175X.
31. CHIRIAC, L., GLOBALA, 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.
32. CHIRIAC, T. *Aplicații generice. Suport de curs*. UPSC. Chișinău: Tipografia Centrală, 2014, 128 p. ISBN 978-99-75-4361-8-2.
33. CHIRIAC, L., VEVERIȚA, T., PAVEL, M. ... **PLACINTA, D.** [et al.]. *Evaluarea procesului de studiere a științelor reale și ale naturii din perspectiva între/transdisciplinarității. Concept STEAM*. Coordonator științific: Chiriac Liubomir; Consultanț științific: Coropceanu Eduard [et al.]. Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare. Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Universitatea de Stat din Tiraspol. – Chișinău : S. n., 2020 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”). 252 p. fig., tab. pp. 50-53 (Secțiunea 2.5), 115-125 (Secțiunea 3.5), 147-148 (Secțiunea 4.2.4). ISBN 978-9975-117-50-0.
34. CIOLAN, L. *Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*. Iași: Polirom, 2008.
35. *Codul Educației al RM. Titl. I, Capitolul II, Art. 2*. Chișinău: Editura, Farmec-Lux, 2024. ISBN: 9789975360685.
36. CONSILIUL UNIUNII EUROPENE. *Recomandarea Consiliului privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții*, din 22 mai 2018. 2018/C 189/01. [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/ElubE>.
37. 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/eur-lex.do?uri=CELEX:32024H01030:RO).
38. 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*, **Categoria C**, 2017, nr. 1(53). pp. 104-111. ISSN 1815-7041.
39. COSMOVICI, A., IACOB, L. coord. *Psihologie școlară*. Iași: Polirom, 1990. 304 p. ISBN: 978-973-46-1077-8.
40. COȘCODAN, D., MOȘANU-ȘUPAC, L. Ghid - online pentru profesorii de biologie. În: *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.
41. COJOCARU, V. Gh. *Competență-Performanță-Calitate: concepte și aplicații în educație*. Chișinău: CEP UPSC, 2016. 276 p. ISBN 978-9975-46-281-5.
42. 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.
43. COTRUȚA, A. Repere psihopedagogice privind consilierea în carieră prin utilizarea sistemelor TIC. În: *Revista Didactica Pro...*, *revistă de teorie și practică educațională*, 2020, nr. 2-3(120-121), pp. 8-12. ISSN 1810-6455.

44. CRESCENTE, M. L., LEE, D. Critical issues of m-learning: design models, adoption processes, and future trends. În: *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*. March 2011, 2 (28): pp. 111-123. [citat 19.08.2024]. Disponibil: doi:10.1080/10170669.2010.548856.
45. 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.
46. CRISTEA, S. *Dictionar enciclopedic de pedagogie*, Editura didactica Publishing Hous. 2015. ISBN: 978-606-683-295-3.
47. CRISTEA, S. (coord.) *Reforma învățământului între proiectare și realizare*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2012. 315 p.
48. CRISTEA, S. Pedagogia digitală. În: *Revista Didactica Pro...*, revistă de teorie și practică educațională, 2023, nr. 2-3 (138), pp. 96-100. ISSN 1810-6455.
49. CUCIUREANU, M. coord. *Motivația pentru învățare în școală. Practici educaționale*. București: Universitară, 2017. 172 p. ISBN: 978-606-28-0632-3.
50. CUCOȘ, C. *Teoria și metodologia evaluării*. Iași: Polirom, 2008. 265 p. ISBN 978-973-46-0936-9.
51. CUCOȘ, C. *Pedagogie*. Ediția a II-a revăzută și adăugată. Iași: Polirom, 2006. 462 p.
52. ДАХИН, А. Н. Педагогическое моделирование как средство модернизации образования в открытом информационном обществе. *Вопросы интернет-образования*. Электронный журнал. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://lib.nspu.ru/upload/iblock/50e/erxazd1xs6yxqf1jp2tbj7ut8z761f0z.pdf>.
53. D'HAINAUT, L., LAWTON, D. *Sursele unei reforme a conținuturilor axate pe educația permanentă*. Vol. Programul de învățământ și educație permanent. București, 1981.
54. DIAMOND, S. *Prezi For Dummies*. Ediția I. Copyright. 2010. ISBN: 9780470625866.
55. Dictionar englez Collins. Editura: Collins; Ediția a 11-a revizuită , 2011. p. 1899. ISBN: 978-0007437863.
56. Dictionar explicativ al limbii române. [accesat 16.08.2024]. Disponibil: [Dictionar explicativ al limbii române | dexonline](#).
57. 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.
58. DONALD, E. *Dezvoltarea și Utilizarea Modelului ARCS de Design Motivațional*. Bibliotecă nelimitată. 1983 p. 225-245.
59. DRAGU, A., CRISTEA, S. *Psihologie și pedagogie școlară, ediția a II-a revăzută și adăugată*. Constanța: Ed. Ovidius University Press, 2003. 198 p. ISBN: 973614-135-7.
60. DUMITRIU, GH., DUMITRIU, C. *Psihopedagogie*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 2004. 205 p. ISBN: 973-30-1864-3.
61. ENĂCHESCU, C. *Tratat de teoria cercetării științifice*. Ed. a 2-a. rev. Iași: Polirom, 2007. 406 p. ISBN: 973-973-46-0410-4.
62. 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.
63. FĂȚ, S., LABĂR, A.V. *Eficiența utilizării noilor tehnologii în educație. EduTIC 2009*. Raport de cercetare evaluativă. București: Centrul pentru Inovare în Educație, 2009. 25 p.
 64. FELDMAN, A., KONOLD, C., COULTER, B. C. *Network Science a Decade Later. The Internet and Classroom Learning*. Ed: Taylor și Francis, 2000. 216 p. ISBN :9781135663766.
 65. FOIT, A. *Structura și istoria Internetului*. - München: GRIN Verlag GmbH, 2001.
 66. FRAILLON, J., AINLEY, J., SCHULZ, W., FRIEDMAN, T. GEBHARDT, E. *Preparing for Life in a Digital Age. The: IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Switzerland: Springer International Publishing, 2013. 307 p. ISBN: 978-90-79549-26-9.
 67. FRANȚUZAN, L., ȚÎBULEAC, A., SIMION, C., CAZACIOC, N., **PLACINTA D.** [et al.]. *Metode și tehnici eficiente de învățare: Ghid metodic*. Coordonator științific: Franțuzan Ludmila: Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic. – Chișinău: [S. n.], 2023 (CEP UPSC).- 154p. pp. 45-88. ISBN 978-9975-46-854-1.
 68. FRYDENBERG, M., ANDONE, D. Enhancing and transforming global learning communities with augmented reality. *Journal of Information Systems Education*. 29. 2018 Iss. 1. pp. 37 - 44. ISSN: 2574-3872.
 69. FULLAN, M., QUINN, J., MCEACHEN Joan, *Deep Learning: Engage the World Change the World. Description*: Thousand Oaks, California: Crowin, 2018. ISBN: 9781506368580.
 70. GAGNÉ, R., BRIGGS, L. *Principles of instructional design. 3rd edition*. USA: Holt, Rinehart, and Winston. 352 p. 1916. ISBN 978-0030119583.
 71. GAGNÉ, R., WAGER, K., GOLAS, J. *Principles of Instructional Design. Cengage Learning; 5 edition*. USA: Holt, Rinehart, and Winston, 2004. 387 p. ISBN 978-0534582845.
 72. GANE, M. *Sociologia radicală a lui Durkheim și Mauss*. Editor. Londra: Routledge; 1992., pag. 56.
 73. GARBUZ, V. Abordări teoretice și metodologice ale motivației personale din mediul educațional. În *Managementul educațional: realizări și perspective de dezvoltare* , pp. 126-129. 2017. [citat 15.08.2024]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/126-129.pdf.
 74. GARR, R. *Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery*. Ediție revizuită, actualizată. New Riders is an imprint of Peachpit, a division of Pearson Education. Copyright © 2012 by Garr Reynolds. ISBN: 978-0321811981.
 75. 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).
 76. GASNAȘ, A., GLOBALA, A., PAVEL, M., PAVEL, D. Instrumentele TIC și eficiența lor în procesul didactic în școală. În: *CONFERINȚA REPUBLICANĂ A CADRELOR DIDACTICE Republica Moldova, Chișinău, 26-27 februarie 2022, Volumul 1*. 2022.

- 345 p. pp. 155-160. [citat 16.08.2024]. ISBN 978-9975-76-383-7 (PDF). Disponibil: <https://s9.ro/24af>.
77. GAVRILĂ, C. M. *Aspecte metodice cu privire la utilizarea aplicațiilor multimedia în instruirea asistată de calculator*. Craiova: ed. Else, 2011. 100 p. ISBN 978-606-8276-99-1.
 78. GLOBA, A. *Metodologia implementării noilor tehnologii informaționale în procesul de studiere a disciplinei universitare „Tehnici de programare”*, coord. CHIRIAC Liubomir, Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2018. 172 p. ISBN 978-9975-76-236-6.
 79. GREENE, R. W. *Lost at School: Why Our Kids with Behavioral Challenges are Falling Through the Cracks and How We Can Help Them*. United States: Scribner, 2014. 336 p. ISBN: 9781501101496.
 80. GREMALSCHI, A. *Formarea competențelor-cheie în învățământul general: provocări și constrângeri*. Institutul de Politici Publice. Chișinău: Lexon-Prim, 2015. 88 p. ISBN 978-9975-9609-8-4.
 81. 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.
 82. GUȚU, VI., Bucun. N., GHICOV, A. [et al.]. *Cadrul de referință al Curriculumului National*. coord.: Lilia Pogolșa, Valentin Crudu. Chișinău: Lyceum, 2017. 104 p. ISBN 978-9975-3157-7-7.
 83. GUȚU, VI. *Curriculum educațional. Cercetare. Dezvoltare. Optimizare*. Chișinău: CEP USM, 2014.
 84. GUȚU, VI. *Proiectarea didactică în învățământul superior*. Chișinău: CEP USM, 2007. 250 p.
 85. HAHEU-MUNTEANU, E. *Politici educaționale: Suport de curs*. Univ. Ped. de Stat "Ion Creangă" din Chișinău. Chișinău, Tipogr. "Garomont Studio", 2019. 120 p. ISBN 978-9975-134-57-6.
 86. HANY, F. *Fake photos*. Volum broșat, 232 p. Editura: The MIT Press. Publicat: 10 septembrie 2019. ISBN-13 978-0262537490.
 87. HERSHKOWITZ, O., DORI, J. Cooperative Learning - Application of the Jixu Method in the Chemistry Lab on Acids and Bases. In: *The Pedagogical Secretariat, Ministry of Education, Halacha LeMa'ase*. 1996, no. 11. ISSN: 0334-2387.
 88. HIETAJÄRVI, L., TUOMINEN, H., HAKKARAINEN, K., SALMELA-ARO, K., LONKA, K. Profilurile de participare socio-digitală ale elevilor de liceu: diferențe de motivație și bunăstare. *Rezumat de la a 16-a Conferință Bienală a Asociației Europene pentru Cercetare în Învățare și Instruire (EARLI)*, Limassol, Cipru. 2015. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/pkzZR>.
 89. HODGES, C. Designing to motivate: Motivational techniques to incorporate in elearning experiences. *The Journal of Interactive Online Learning*, United States: IGI Global, 2021. p. 333. ISBN :9781799876830.
 90. HODGES, C. B., TECH. V. Designing to Motivate: Motivational Techniques to Incorporate in E-Learning Experiences. *The Journal of Interactive Online Learning*.

- Volume 2, Number 3, Winter 2004. ISSN: 1541-4914 [accesat la 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/0jAa7> .*
91. HOTĂRÂREA GUVERNULUI: Nr. 270 din 13-03-2007 cu privire la aprobarea *Concepției sistemului informațional educational*. [citat 15.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/DhHtC> .
 92. HOWARD, G. *Inteligențele multiple: Noi perspective*. N.p.: Curtea Veche Publishing, (n.d.). 576 p. 1993. [accesat la 16.08.2024]. ISBN :9786064411990. Disponibil: <https://shorturl.at/C8y13>.
 93. HSU-CHAN, K., YUAN-CHI, T., YA-TING, C. Y. *Promoting college student's learning motivation and creativity through a STEM interdisciplinary. PBL human-computer interaction system design and development course*. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 1-10. 2019. [citat 15.08.2024]. Disponibil: 10.1016/J.TSC.2018.09.001.
 94. IANOVICI, N., FRENȚ, A. O. *Metode didactice în predare, învățare și evaluare la biologie*. Timișoara: Mirton, 2009. ISBN 978-973-52-0682-6.
 95. IONESCU, M., BOCOȘ, M. *Tratate de pedagogie modernă*, Ed. a II-a, revăzută. Pitești: Ed. Paralela 45, 2017. p. 456 ISBN: 978-973-47-2481-9.
 96. IONESCU, M. *Instrucție și educație*. Ed. a 3-a, rev. Arad: Vasile Goldiș. University Press, 2007. ISBN 978-973-664-200-5 371.
 97. IONESCU, M., CHIȘ, V. *Strategii de învățare – predare*. București: Editura Științifică, 1992.
 98. ISAIAS, P., ISSA, T., ISSA, T. *Sustainability, Green IT and Education Strategies in the Twenty-first Century*. Germany: Springer International Publishing, 2017. 603 p. ISBN: 9783319570709.
 99. ISTRATE, O. *Efecte si rezultate ale utilizării TIC în educație*. Conferința Națională de Învățământ Virtual. Bucuresti: Editura Universității din Bucuresti (2010): pp. 56-67. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/mgDpy>.
 100. 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.
 101. JONASSEN, D. *Task Analysis Methods for Instructional Design*. Routledge, 1 edition, 1998. 284 p. ISBN-13: 978-0805830866.
 102. KAFAI, Y. B., RESNICK, M. *Constructionism in practice: designing, thinking, and learning in digital world*. Copiring 1996. 340 p. ISBN: 0805819851.
 103. KELLER, J. *Enciclopedia mondială*. Archived from the original on. Retrieved April 2012. ISBN: 978-0-19-954609-1.
 104. KELLER, J. M., SUZUKI, K. *Learner motivation and e-learning design: a multinationally validated process*. *Journal of Educational Media*, 29(3), 2004. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://2cm.es/Jc0-.pdf>.
 105. 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. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129538>

106. KIM, B., SHANAHAN, M. C., SENGUPTA, P. *Critical, Transdisciplinary and Embodied Approaches in STEM Education*. Germany: Springer International Publishing, 2019. 366 p. ISBN :9783030294892.
107. KLAUSMEIER, HJ. Învățământ individual ghidat: 1966-1980. *Journal of Teacher Education*, 197627 (3), pp. 199-205. [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/tOtuP>.
108. LAAT, M., DAWSON, S. (2016). *Is there anybody out there? Place-Based Networks for Learning*. [citată 16.08.2024]. Disponibil: Doi: 10.4324/9781315724485-8; <https://shorturl.at/OwR0S>.
109. LAURILLARD, D. Teaching as design science: building pedagogical patterns for leaning and technology. *Library of Congress Cataloging in Publication Data. Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group*, 2012. [citată 16.08.2024]. ISBN: 978-0-415-80385-4 (hbk). Disponibil: <https://slink.ro/2wpjF>.
110. LAZĂR, I., PĂUN, A. C., MIERLEA, S. *Educație globală în contexte pedagogice non-formale*. Romania: Presa Universitară Clujeană, 2019. 102 p. ISBN :978606370644.
111. Li, Y., Siwei, L. *Expunerea videoclipurilor DeepFake prin detectarea artefactelor de deformare a feței*. Ateliere CVPR (2018). [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://arxiv.org/abs/2103.02018>
112. LYTRAS, M.D., ORDÓÑEZ DE PABLOS, P., XI, Z. *IT and the Development of Digital Skills and Competences in Education*. United States: IGI Global, 2020. 332 p. ISBN :9781799849735.
113. MANOLESCU, M., FRUNZEANU, M. *Perspective inovative ale evaluării în învățământul primar. Evaluarea digitală*. București: Editura Universitară, 2016.
114. MANOLACHE, A. *Dictionar de pedagogie*. Editura: Didactica si Pedagogica. 1979. 484 p.
115. MARGARET, E., BEIER., MICHELLE, H., KIM., ANN, S. [et. alt.]. The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, 2019, 56(1), 3-23. [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/ISY2o>.
116. MASLOW, A. H. *Motivație și personalitate*. București: TREI, 2013. 568 p. ISBN: 978-973-707-905-3.
117. MAUREEN, T. Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. In: *Educational Technology & Society*, 2000, vol. 3(2). [citată 16.08.2024]. ISSN 1436-4522. Disponibil: <https://slink.ro/ZNEDh>.
118. MAXIAN, P. *Proiectarea conținutului educațional cu utilizarea TIC*. In *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice*, vol. 1, 2020. 338 p. pp. 186-190. ISBN: 978-9975-76-305-9.
119. MAYER, R. E. *Învățare multimedia*. New York: Cambridge University Press, 2001. ISBN 978-0-521-78749-9.
120. MEYER, J., BECKER, T., DICK, R. Social identities and commitments at work: Toward an integrative model. *Journal of Organizational Behavior*. 2006. 27. 665-683. 10.1002/job.383. [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/rOeUx>.

121. Ministerul Educației și Cercetării a Republicii Moldova *Învățământul liceal. Prezentare generală* [citată 15.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/y9P6J>.
122. 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.
123. MINDER, M. *Didactica funcțională: obiective, strategii, evaluare*. Chișinău: Cartier, 2003. 360 p.
124. MÎSLIȚCHI, V. Considerații privind conceptul de tehnologie didactică. În *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective. Conferința Învățământ superior: tradiții, valori, perspective*. Chișinău, Moldova, 29-30 septembrie 2020. pp. 175-183. ISBN: 978-9975-76-311-0, 978-9975-76-314-1.
125. MONTEIL, J.M. *Educație și formare*. Iași: Editura Polirom, 1997.
126. MUREȘAN, P. *Învățarea eficientă și rapidă*. București, 1990. 271 p.
127. NASTAS, V. *Accesul deschis la informația științifică: Provocări în era digitală* . 25.07.2013. [citată 18.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/1Vhgk> .
128. NASTAS, S. [et. alt.]. *Abordări conceptuale și metodologice privind asigurarea calității, eficienței și relevanței procesului educațional*. Monografie. Institutul de Științe ale Educației, 2019. ISBN 978-9975-48-170-0.
129. NEACȘU, I. *Metode și tehnici de învățare eficientă: fundamente și practici de succes*. Iași: Polirom, 2015. p. 317. ISBN print: 978-973-46- 5146-7.
130. NEACȘU, I. *Introducere în psihologia educației și a dezvoltării*. Iași: Polirom, 2010. 331 p. ISBN: 978-973-46-1798-2.
131. NEACȘU, I. *Instruire și învățare. Teorii. Modele. Strategii*. București EDP. 1999. 282 p. ISBN: 973-30-5503-4.
132. NEGOVAN, V., TOMȘA, R. *Motivație și angajament în învățarea școlară*. București: Universitară, 2017. ISBN: 978-606-28-0567-8.
133. NICOLA, I. *Tratat de pedagogie școlară*. Editura: Aramis. 2003. Pag. 575. ISBN: 973-8473-64-0.
134. NOLA, R., IRZIK, G. *Philosophy, Science, Education and Culture*. Springer Science & Business Media. 2006. p. 175. [citată 15.08.2024]. ISBN 978-1-4020-3770-2. Disponibil: https://www.academia.edu/387792/Philosophy_Science_Education_and_Culture.
135. NORBERT, S. *Dicționar de psihologie*. București, Editura Univers Enciclopedic, 2000. p. 202. ISBN: 9739243258.
136. НОВИК, И. Б., УЕМОВ, А. И. *Моделирование и аналогия. Материалистическая диалектика и методы естественных наук*. - Москва: Наука, 1968. 608 стр.
137. OAKLEY, B., ROGOWSKY, B. SEJNOWSKI, T. J. *Un alt fel de a învăța: Neuroștiința în slujba educației*. N.p.: Curtea Veche Publishing, (n.d.). 2022. 384 p. ISBN :9786064413260.
138. OLDDHAM, 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.
139. OLSSON, C. *Prezi Cookbook*. Editura: Packt Pub Ltd (10 aprilie 2015). Volum broșat: 272 p. ISBN-10: 1783551836.

140. O'Neill, P. H. *Cel mai bun artist deefake din lume: Uau, asta se dezvoltă mai repede decât credeam*. MIT Technology Review, 2019. [citat 20.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/ZBi3w> .
141. ORLY, S. *Master's thesis for biology teachers: Collaborative learning through model building as a tool for knowledge building*. Israel, Rehovot: Weizmann Institute of Science, 2014.
142. PATRAȘCU, D. *Tehnologii Educaționale*. Chișinău: Î.S.F.E.P. Tipografia Centrală, 2005. 704p.
143. PÂNIȘOARĂ, G. *E-parenting. Provocări actuale*. Romania: Editura Universității din București, 2019. 128 p. ISBN: 9786061611386.
144. PIAGET, J. *Nasterea inteligentei la copil*. Bucuresti, Editura Didactica si Pedagogică. pp. 13-17, 1973.
145. **PLACINTA, D.**, PELIN, A., ALICHI, N. *Proiectul-metodă alternativă de instruire prin cercetare. Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani*. Chișinău: 2015. [vol. III]-ISBN 978-9975-76-161-1. P. 20-25.
146. **PLACINTA, D.**, GOLUBIȚCHI, S., COROPCEANU, E. *Învățarea biologiei prin metode interactive*. 2017. ISBN- 978-9975-76-204-5.
147. **PLACINTA, D.** COROPCEANU, E. *Importanța relaționării inter- și transdisciplinare la biologie pentru dezvoltarea competenței mass-media la elevi: Conferința științifico-practică națională cu participare internațională*. Chișinău: 2017. [vol. II]- ISBN 978-9975-76-213-7. P. 273-279.
148. **PLACINTA, D.**, COROPCEANU, E. 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.
149. PLACINTA, D. Construcția lecției de formare a priceperilor și deprinderilor prin lucrări de laborator la biologie. În: *Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională "Învățământ superior: tradiții, valori, perspective"*, 28-29 septembrie 2018, vol. 1 : Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii. Chișinău: UST, 2018, pp. 209-215. ISBN 978-9975-76-252-6.
150. **PLACINTA, D.**, 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.
151. **PLACINTA, D.** Motivarea învățării liceenilor prin activități practice la biologie. *Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice. Științe ale naturii*, vol. II, Chișinău 10-11 martie 2018. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2018. pp. 73-77. ISBN 978-9975-76-228-1.
152. PLACINTA, Daniela. Revista online de biologie Ritm ProBiologic la un an de activitate în mediul virtual: În: *Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională, Învățământul superior: tradiții, valori, perspective. Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*. Chișinău: 28-29 septembrie 2018. [vol. I]. ISBN 978-9975-76-284-7 P. 176-80.

153. **PLACINTA, D., COROPCEANU, E.** Instruirea liceenilor prin cercetare la tema Acuitatea vizuală. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Didactica științelor exacte, 1-2 martie 2019, Chișinău*. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2019, Vol. 2, pp. 192-196. ISBN 978-9975-76-268-7.
154. **PLACINTA, D.** Metodologia proiectelor STE(A)M în cadrul orelor de biologie în învățământul general. In: *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, 2020, Vol. 1, pp. 407-411. ISBN 978-9975-76-361-5.
155. **PLACINTA, D., COROPCEANU, E.** 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 cf biology and sciences*. ISSN 2083-7276. DOI 10.24917/20837276.10.12.
156. **PLACINTA, D.** Aspecte interdisciplinare ale disciplinei biologie în învățământul general. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Metodologii de învățare eficientă în contextul noilor provocări societale*. Vol.6, 27-28 februarie 2021, Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021. pp. 87-91. ISBN 978-9975-76-323-3.
157. **PLACINTA, D.** Aspecte didactice în cadrul învățării on-line a elevilor la biologie. În: *Materialele Conferinței științifico-practice cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”*. Vol.1, Biologie, 20-21 martie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, pp. 379-384. ISBN 978-9975-326-4.
158. **PLACINTA, D.** 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.
159. **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.
160. **PLACINTA, D.** Strategii de învățare la biologie prin activități de cercetare. În: *Materialele simpozionului științific transfrontalier „Învățarea școlară în contextul provocărilor societale”, 23 iunie 2023*. Coordonator științific: Pogolșa L., Franțuzan L., Chișinău: [S. n.], (CEP UPSC).- 352 p. pp. 269-275. ISBN 978-9975-46-859-6.
161. **PLACINTA, D.** Revista online de biologie – mediu motivațional prin experiența mediatică. În: *ACTA ET COMMENIATIONES, Seria Științe ale Educației*. 2018, nr. 3(14). **Categoria C**. Chișinău. pp. 163-174. ISSN 1857-0623.
162. **PLACINTA, D., COROPCEANU, E.** Proiectele STE(A)M – fundament al învățării active. În: *ACTA ET COMMENIATIONES, Seria Științe ale Educației*. 2020, nr. 2(26). **Categoria B**. Chișinău. **Categoria B**. pp. 13-23. ISSN 1857-0623.

163. **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.
164. **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.
165. **PLACINTA, D.** 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
166. **POGOLȘA, L.** *Teoria și praxiologia managementului curriculumului.* Chișinău: Lyceum, 2013.
167. **POIATĂ, C., PLACINTA, D.** Proiect de cercetare STEM Traseul mesajului nervos. *În: Materialele Conferinței științifico-practice cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”.* Vol.1, Biologie, 20-21 martie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, pp. 455-457. ISBN 978-9975-326-4.
168. **PLOTOLEA, D., MANOLESCU, M.** *Teoria și practica evaluării educaționale.* România, 2005. 248 p. ISBN 973-0-04233-0.
169. **POPENICI, Ș., FARTUȘNIC, C.** *Motivația pentru învățare. De ce ar trebui să le pese copiilor de ea și ce putem face pentru asta* București: Didactica Publishing House, 2009. 129 p. SN - 978-606-8027-35-7.
170. **POSTELNICU, C.** *Fundamente ale didacticii școlare.* Editura: Aramis. 2000. Pag. 368. ISBN: 973-8066-45-X.
171. **PRAWAT, R. S., FLODEN, R. E.** *Perspective filozofice asupra viziunilor constructiviste despre învățare.* Psiholog educațional, 29 (1), 37-48. 1994. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/8te7O>
172. **PRENSKY, M.** *Digital Natives, Digital Immigrants.* În: MCB University Press, 2001, vol.9, no5, p.1-6. ISSN 0264-1615.
173. **PUNIE, Y., REDECKER, C.** *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*, EUR 28775 EN, Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, Luxemburg, 2017. ISBN 978-92-79-73718-3.
174. **RADU, T. I.** *Evaluarea în procesul didactic.* București: E.D.P., 2007. pp. 12. p. 288 ISBN 9789733023548.
175. **RADU, D. I.** *Utilizarea elementelor de grafică pe calculator în lecțiile de biologie.* InDialog intercultural polono-moldovenesc 2022 (Vol. 5, pp. 262-270).
176. **RATHVON, N.** *Copilul nemotivat: Ajutați-vă pe cel puțin performant să devină un student de succes.* Editor Simon și Schuster, 2010. 240 p. ISBN: 1451603010.
177. Regulamentul (UE) 2024/1689 de stabilire a unor norme armonizate privind inteligența artificială. Online: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=OJ:L_202401689 .

178. Revista online *Ritm ProBiologic* [citat 18.01.2025]. Disponibil: <https://sites.google.com/view/ritmprobiologic>
179. RIVER, U. S., MERRILL, N. J. *Învățare și instruire*. 2003. ISBN 978-0-13-098396-1.
180. ROBERT, L. M., PANAIT, C. N., RUSU, C. *Managementul resurselor umane*. București: Ed. Economica, 1997. 421 p. ISBN: 973-9198-76-7.
181. ROBU, V., CARANFIL, N. G. Mai sunt motivați adolescenții români să se implice în activitățile școlare? Dovezi și considerații practice. In: *EcoSoEn, Scient.fic Journal Economics, Social and Engineering Sciences, 2019, Year 2*, Nr. 3-4, decembr. 2019. [online]. pp. 107-112. [citat 20.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/iEEWX> ISSN: 1857-1476.
182. SANDU, C. *Comunicare și motivare în școală*. Romania: Editura Universității din București, 2017. 178 p. ISBN:9786061608652.
183. SCHWARTZ, N. H., SCHMID, R. F. Utilizarea tehnologiei pentru a promova mediile de învățare semnificativă. În: Kirby JR, Lawson MJ, eds. *Îmbunătățirea calității învățării: dispoziții, instruire și procese de învățare*. Cambridge University Press; 2012. pp. 228-248. [visited 15.08.2024]. Avialbe: DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139048224.014>
184. SECUIU, E. Utilizarea instrumentelor digitale în activitatea didactică. În: *Lucrările Simpozionul "Inovație și Performanță în Educație" Ediția 10, octombrie 2022*. Pdf. [citat 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/YDbGN> ISSN 2784 – 0166.
185. SEIFERT, K., SUTTON, R. *Educational Psychology*. Global Text Project, 2009. pp. 33–37. p. 175. ISBN 978-1-4020-3770-2.
186. SELWYN, N. *Education and Technology: Key Issues and Debates*. United Kingdom: Bloomsbury Academic, 2011. 197 p. ISBN: 9781441150363.
187. SELWYN, N. *Is Technology Good for Education?*. Germany: Polity Press, 2016. 160 p. ISBN: 9780745696508.
188. SILISTRARU, N, GOLUBIȘCHI, S. *Pedagogia învățământului superior: Ghid metodologic*. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2013. 206 p.
189. SMALDINO, Sh., LOWTHER, D. MIMS, C., RUSSELL, J. *Instructional Technology and Media for Learning. 12th Edition*. USA: Pearson, 2018. 288 p. ISBN 978-0134287485.
190. SOCHIRCA, E., PLACINTA, D., CHIȘCĂ, D. *Ghid de implementare a tehnologiei STEAM și utilizare a senzorilor în domeniul științe ale naturii (Geografie, Biologie, Chimie). Ciclul gimnazial*. Chișinău: UST, 2021. 82 p. ISBN 978-9975-76-359-2.
191. SOCHIRCĂ, 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.
192. *Standarde de competențe digitale ale elevilor din ciclul primar, gimnazial și liceal*, aprobate prin ordinul Ministerului Educației nr. 862 din 07 septembrie 2015. [online]. Chișinău, 2017. 8 p. [citat 18.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/m6wIM>
193. STARICOV, E. *Condiții psihopedagogice de formare a motivației învățării la studenții din domeniul pedagogic*: tz. de doct. în pedagogie. Chișinău, 2015. 174 p.

194. STEFFE, L. P., GALE, J. *Constructivism in Education*. Oxon: Routledge. 2012. ISBN: 978-1-136-47608-2.
195. STOICA, A. L. *Valorizarea Tehnologiei Informaționale în predarea biologiei la nivelul învățământului preuniversitar*. Editura Școala vremii, Arad, 2022. ISBN 978-606-9067-77-2.
196. STOICA, D. *Powtoon – O aplicație online gratuită pentru prezentări profesionale*. 2015. [citată 16.08.2024]. Disponibil: <https://shorturl.at/rgHah>.
197. 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*. [citată: 15.08.2024] Disponibil: [subiect-02-nu-900-mec-2022_1.pdf](#) (gov.md).
198. SUGATA, M., VIVEK, R. Children and the Internet: Experiments with minimally invasive education in India. În: *The British. British Journal of Educational Technology*. 32. 2001. pp. 221 – 232. [citată 20.08.2024]. DOI: 10.1111/1467-8535.00192. Disponibil: <https://shorturl.at/HkSSG> .
199. ȘCHIOPU, U. *Dicționar enciclopedic de psihologie*. București, Editura Babel, 1997. 740 p. ISBN/Cod: 973-48-1027-8.
200. The visual communication platform [accesat la 16.08.2024]. Disponibil: <http://www.powtoon.com> .
201. TOFAN, T. Folosirea TIC în procesul de evaluare. În: *Revista Didactica Pro..., revistă de teorie și practică educațională*. 20 iulie, 2020 nr. 2-3 (120-121) pp. 89-90. 5 [citată 19.08.2024]. ISSN 1810-645. Disponibil: <https://shorturl.at/x91Zy> .
202. TRUMPER, R. Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Biology. In: *Science Education International*. Vol. 17, No. 1, March 2006 pp. 31-48. [citată 19.08.2024]. ISSN: 1305-8223. Disponibil: <https://shorturl.at/9sL6Y> .
203. VEVERIȚA, T. *Metodologia dezvoltării competenței digitale în procesul formării inițiale a cadrelor didactice filologi*. teză de doct. în didactica școlară. Chișinău, 2019, 234 p.
204. VIAU, R. La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage – une problématique particulière pour des modes d'intervention adaptés. *Conférence prononcée le 18 avril 2002 à Luxembourg dans le cadre du Cycle de conférences, Difficulté d'apprendre, Difficulté d'enseigner*. 2002 [citată 19.08.2024]. Disponibil: <https://slink.ro/roxbn> .
205. VIAU, R. *La motivation dans la création scientifique*. Canada: Presses de l'Université du Québec, 2007. 182 p. ISBN :9782760521841.
206. VICĂ, C. *Civilizație algoritmică și viața în lumea digitală*. Publisher: Editura Universității din București, 2024. 174 p. ISBN:9786061614615.
207. VOICULESCU, Fl. *Analiza resurselor și managementul strategic în învățământ*. București: Aramis, 2004.
208. VON GLASERSFELD, E. *Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching*. (PDF). *Constructivism in Science Education*. Springer, Dordrecht. 1998. pp. 11–30. [accesat la 16.08.2024]. ISBN 978-0-7923-4924-2. Disponibil: <https://shorturl.at/1YD3M>
209. VROOM, V. *Work and motivation*. NY: Josey-Bass a John Wiley brand, 1994. 398 p. ISBN: 978-0787900304.

210. VROOM, V. H., DECI, E. L. *Management and Motivation*. Penguin Books Ltd. 1998, 400 p.
211. 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.
212. VYGOTSKY, L. S., COLE, M. *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press, 1978. ISBN 978-0-674-57629-2.
213. Web site *CERN Accelerarea științei. Nașterea Web-ului* [citată 18.08.2024]. Disponibil: <https://home.cern/science/computing/birth-web>.
214. WEINER, B. *Human motivation*. Editor: Taylor și Francis. 480 p. ISBN: 9781134757824 2013.
215. WERTSCH, J. V. *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press. 1997. ISBN 9780674943513.
216. WILHELM, A. R., MILLER, W. M., GABLE, A. G. *Neural and Attentional Correlates of Intrinsic Motivation Resulting from Social Performance Expectancy*. In: *Neuroscience*, 2020, 416, p.137-146. [citată 18.08.2024]. (IF: 3.244). Disponibil: ISSN: 0306-4522.
217. Wikipedia. [citată 18.08.2024]. Disponibil: Ce ați luat de aici? Titlul informației. https://en.wikipedia.org/wiki/Nicola_Pellow#cite_note-:0-5.
218. WOOLFOLK, A., SHAUGHNESSY, M. F. *Un interviu cu Anita Woolfolk: Psihologia educațională a eficacității profesorilor*. *Revista de psihologie educațională*, 2004, 16 (2), pp. 153-176. p. 267.
219. ZINTGRAFF, C., RESTA, KELLISON, B., SUH, S. C. *STEM în Technopolis: Puterea educației STEM în politica regională de tehnologie*. Policy. Germany: Springer International Publishing, 2020. 323 p. ISBN: 9783030398514.

ANEXE

Anexa 1. Descrierea valorilor motivației pentru învățare a elevilor liceeni, din perspectiva utilizării instrumentelor TIC în procesul de învățare la biologie

Nr. d.o.	Valori ale motivației pentru învățare	Descrierea itemilor din anchetele experimentului pedagogic
1.	Conduita	<p>Identificarea acțiunii instrumentelor TIC asupra motivației personale a elevilor liceeni în procesul de învățare la biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cum vă influențează motivația personală instrumentele TIC aplicate în timpul procesului de învățare la biologie atât în sălile de clasă cât și la efectuarea temelor pentru acasă?</i> • <i>Credeți că aplicarea instrumentelor TIC la lecțiile de biologie ajută să vă mențineți interesul pe termen îndelungat față de subiectele învățate?</i> <p>Păreră elevilor liceeni față de integrarea instrumentelor TIC în diverse proiecte sau prezentări la biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cum vă simțiți în privința integrării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie?</i> • <i>Considerați că aplicarea instrumentelor TIC în realizarea proiectelor la biologie vă dezvoltă abilități practice utile?</i>
2.	Autoafirmare	<p>Aplicarea instrumentelor TIC pentru autoafirmarea elevilor liceeni prin creșterea prestigiului și a statutului personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cum vă simțiți în legătură cu utilizarea instrumentelor TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologie?</i> • <i>Cum vă simțiți în timpul utilizării instrumentelor TIC în procesul de evaluare a propriilor rezultate ale învățării la biologie?</i> • <i>Cum v-ați simțit în timpul completării acestei anchete?</i>
3.	Nevoi	<p>Utilizarea instrumentelor TIC de către elevii liceeni din nevoia de acceptare, aprobare și feedback pozitiv din partea membrilor societății la propria persoană:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Credeți că în timpul aplicării metodelor de predare prin utilizarea platformelor online pentru colaborare și discuții, vă stimulează interesul asupra subiectelor biologice?</i> • <i>Credeți că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie?</i> • <i>Cum vă adaptați la introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă?</i>
4.	Trebuințe	<p>Trebuința cognitivă a elevilor liceeni de a rezolva sarcinile de învățare la disciplina Biologie cu ajutorul instrumentelor TIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cât de des utilizați dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie?</i> • <i>Cât de mult vă ajută resursele web să învățați temele la biologie atât în clasă cât și acasă (ex: platforme educaționale interactive online, aplicații digitale hardware etc.)?</i> • <i>Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?</i> • <i>Credeți că evaluările online și feedback-ul digital sunt mai eficiente în înțelegerea progresului vostru asupra procesului de învățare la disciplina Biologie?</i>
5.	Curiozitate	<p>Învățare la disciplina biologie cu ajutorul instrumentelor TIC din curiozitate și interes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cât de mult te ajută instrumentele TIC utilizate la lecțiile de biologie, în situațiile prezentate mai jos?</i>

Anexa 2. Învățarea elevilor liceeni la biologie cu utilizarea instrumentelor TIC și acțiunea lor asupra valorilor motivației pentru învățare (conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe)

ANCHETA I

ÎNVĂȚAREA ELEVILOR LICEENI LA BIOLOGIE CU UTILIZAREA INSTRUMENTELOR TIC ȘI ACȚIUNEA LOR ASUPRA VALORILOR MOTIVAȚIEI PENTRU ÎNVĂȚARE (CONDUITA, AUTOAFIRMAREA, NEVOI, TREBUINȚE)

Grupul de control/experimental

CODUL ELEVULUI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Scopul: determinarea motivației învățării elevilor liceeni la biologiei cu utilizarea Instrumentelor TIC .

Stimate elev, aplicând la Ancheta I, va fi posibil să determinăm cât de motivantă este învățarea la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC (tehnologii informaționale și comunicaționale). Fiecare aspect analizat în cadrul anchetei, solicită răspuns obligatoriu.

Instituția de învățământ _____

Clasa, profilul _____

Numele, prenumele _____

1. Selectați varianta de răspuns din opțiunea 1. A și 1. B cu privire la utilizarea tehnologiei informaționale și comunicaționale în procesul de învățare la biologie.

A. Cât de des utilizați dispozitive precum computerele, tabletele sau telefoanele mobile pentru a accesa conținuturi tematice la realizarea sarcinilor de învățare la biologie?

Foarte des	Des	Rareori	Niciodată

B. Cât de mult vă ajută resursele web să învățați temele la biologie atât în clasă cât și acasă? (Ex: platforme educaționale interactive online, aplicații digitale hardware etc.).

Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient

2. Alegeți câte o variantă de răspuns din întrebarea 2. A și 2. B în ceea ce privește Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?

A. Cum vă simțiți în legătură cu utilizarea instrumentelor TIC în predarea interactivă și inovatoare a conținuturilor tematice la biologiei?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

B. Credeți că prezentările interactive, simulările sau animațiile online vă ajută să înțelegeți mai bine conținutul subiectelor biologice?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

3. Expuneți-vă părerea asupra preferințelor dumneavoastră față de metodele de predare aplicate la lecțiile de biologie, selectând câte o variantă de răspuns din întrebarea 3. A.

A. Credeți că în timpul aplicării metodelor de predare prin utilizarea platformelor online pentru colaborare și discuții, vă stimulează interesul asupra subiectelor biologice?

Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient

4. Pentru a identifica acțiunea instrumentelor TIC asupra motivației personale în procesul de învățare la biologie, selectați câte o variantă de răspuns din întrebarea 4. A și 4. B.

A. Cum vă influențează motivația personală instrumentele TIC aplicate în timpul procesului de învățare la biologiei atât în sălile de clasă cât și la efectuarea temelor pentru acasă?

Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient

B. Credeți că aplicarea instrumentelor TIC la lecțiile de biologie ajută să vă mențineți interesul pe termen îndelungat față de subiectele învățate?

Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient

5. Selectați varianta de răspuns din opțiunea 5. A și 5. B care se referă la evaluarea rezultatelor învățării cu ajutorul instrumentelor TIC la disciplina Biologie.

A. Cum vă simțiți în timpul utilizării instrumentelor TIC în procesul de evaluare a propriilor rezultate ale învățării la biologie?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

B. Credeți că evaluările online și feedback-ul digital sunt mai eficiente în înțelegerea progresului vostru asupra procesului de învățare la disciplina Biologie?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

6. Alegeți câte o variantă de răspuns din întrebarea 6. A și 6. B în ceea ce privește adaptabilitatea și accesibilitatea instrumentelor TIC în timpul lecțiilor de biologie.

A. Credeți că accesul la instrumentele TIC este echitabil în rândul elevilor în timpul învățării la lecțiile de biologie?

Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient

B. Cum vă adaptați la introducerea noilor instrumente TIC în procesul de învățare la biologie în sălile de clasă?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

7. Expuneți-vă părerea, selectând câte o variantă de răspuns din întrebarea 7. A și 7. B, față de integrarea instrumentelor TIC în diverse proiecte sau prezentări la biologie.

A. Cum vă simțiți în privința integrării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în realizarea proiectelor sau prezentărilor tematice la biologie?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

B. Considerați că aplicarea instrumentelor TIC în realizarea proiectelor la biologie vă dezvoltă abilități practice utile?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător

8. Cum v-ați simțit în timpul completării acestei anchete?

Foarte bine 	Bine 	Satisfăcător 	Nesatisfăcător 

Mulțumim pentru participare!

Răspunsurile dumneavoastră vor fi utile în vederea îmbunătățirii procesului de predare și învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC. Confidențialitatea opiniilor dumneavoastră este garantată.

Anexa 3. Învățarea elevilor liceeni la biologie cu utilizarea instrumentelor TIC și acțiunea lor asupra valorilor motivației pentru învățare (curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință)

ANCHETA II

ÎNVĂȚAREA ELEVILOR LICEENI LA BIOLOGIE CU UTILIZAREA INSTRUMENTELOR TIC ȘI ACȚIUNEA LOR ASUPRA VALORILOR MOTIVAȚIEI PENTRU ÎNVĂȚARE (CURIOZITATE, BENEFICII, PREFERINȚĂ, PERSEVERENȚĂ, VOINȚĂ)

Grupul de control/experimental

CODUL ELEVULUI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Scopul: Stimat elev, aplicând la Ancheta II, va fi posibil să determinăm cât de motivantă este învățarea la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC (tehnologii informaționale și comunicaționale). Fiecare aspect analizat în cadrul anchetei, solicită răspuns obligatoriu.

Instituția de învățământ _____

Clasa, profilul, anul de studii _____

Numele, prenumele _____

1. Cât de mult te ajută instrumentele TIC utilizate la lecțiile de biologie, în situațiile prezentate mai jos?

Situațiile de învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC	Foarte mult	Mult	Puțin	Deloc
1. Dorință de a cunoaște mai detaliat ceva nou sau neobișnuit				
2. Manifestare deosebită în fața colegilor, profesorilor etc.				
3. Abilitate de a învăța lucruri noi și a rezolva teme pentru acasă				
4. Ajutorul reciproc cu prietenul/prietena la efectuarea lecțiilor				
5. Din obligație, pentru că trebuie să învăț				

2. Învățarea la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC te încurajează în situațiile prezentate:

Beneficii obținute cu ajutorul instrumentelor TIC	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Pentru acumularea notelor bune/foarte bune				
2. Pentru obținerea unor premii				
3. Pentru aplicarea la anumite burse				
4. Pentru a depăși stările de frică asupra conținuturilor necunoscute				
5. Pentru a spori părerea de bine, din partea profesorului				
6. Pentru a-mi menține respectul față de profesorul model.				
7. Pentru a fi evaluat corect din partea profesorului				
8. Pentru a nu da motiv de discuție profesorului cu părinții, asupra reușitei mele la biologie				
9. Pentru a obține un feedback rapid la întrebările de care sunt preocupat				
10. Pentru a mă considera lider la învățătură				
11. Pentru a fi ghidat spre surse informative greu				

accesibile				
12. Pentru a facilita de domenii științifice înrudite cu biologia				

3. Cât de utile/motivante sunt pentru tine următoarele instrumentele TIC, în realizarea sarcinilor de învățare la biologie?

Diversitatea instrumentelor TIC aplicate în procesul de învățare la biologie	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Presa				
2. Radio				
3. Emisiuni tematice				
4. Știri				
5. Publicitate				
6. Youtube				
7. Reviste online				
8. Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)				
9. Wikisource				
10. Laboratoare virtuale				
11. Instrumente online (instrumente Google etc.)				
12. Prezentări electronice				
13. Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, tehnologiile deepfake etc.)				
14. Evaluarea online				
15. Senzori digitali				
16. Altele				

4. Cât de mult ai prefera să aplici instrumentele TIC la biologie, în următoarele situații descrise?

Angajamentele asupra situațiilor de învățare cu ajutorul instrumentelor TIC	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Valorificarea spiritului de responsabilitate personală la realizarea sarcinilor de învățare				
2. Îmbunătățirea propriilor metode de învățare la biologie				
3. Ușurință în identificarea răspunsurilor corecte la întrebările complicate ale sarcinilor de învățare				
4. Sporirea gradului propriu de inteligență prin prisma conținuturilor tematice la biologie				
5. Îmbunătățirea condițiilor de învățare prin crearea unui mediu emoțional favorabil, pentru studierea temele la biologie în clasă/acasă etc.				
6. Prezentarea propriilor rezultate ale învățării conținuturilor tematice la biologie				
7. Acces liber și rapid în timpul lecțiilor de biologie către sursele tematice web de informare				
8. Învățarea conținuturilor complicate la biologie în clasă și acasă				
9. Realizarea din obligativitate a unor sarcini de învățare plictisitoare în timpul lecțiilor și a temei pentru acasă la biologie.				
10. Reducerea duratei de timp destinată învățării temelor pentru acasă la biologie				
11. Minimalizarea timpului de implicare într-o activitate de învățare în timpul lecțiilor de				

biologie				
12. Realizarea unui feedback prietenos cu colegii, profesorul asupra cunoștințelor acumulate la biologie				

5. În cadrul învățării online/instruirii la distanță la lecțiile de biologie, instrumentele TIC te inspiră/motivează/sunt utile pentru:

Angajamentele asupra situațiilor de învățare cu ajutorul instrumentelor TIC la biologie	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Definirea termenilor biologici				
2. Recunoașterii aspectelor biologice				
3. Descrierea particularităților biologice ale organismelor studiate				
4. Aprecierea rolului biologic al lumii înconjurătoare				
5. Realizarea experimentelor de investigație a caracteristicilor generale ale organismelor vii				
6. Implicarea în activități de menținere a stării de sănătate proprii și a celor din jur				
7. Proiectarea regimurilor alimentare de menținere a stării de sănătate a organismului uman				
8. Proiectarea acțiunilor de ocrotire a biodiversității				
9. Realizarea unor activități de învățare plictisitoare				
10. Alte situații				





6. Cât de mult/des ești motivat să aplici instrumentele TIC pentru identificarea soluțiilor de învățare la biologie?

Opțiuni	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. De sine stătător				
2. Cu îndrumarea profesorului				

7. Selectează nivelul competențelor de utilizare a resurselor TIC de către:

Opțiuni	Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător
1. Tine				
2. Profesorul tău de biologie				

8. Cum te-ai simțit în timpul completării acestei anchete?

Foarte bine	Bine	Satisfăcător	Nesatisfăcător
			

Mulțumim pentru participare!

Răspunsurile dumneavoastră vor fi utile în vederea îmbunătățirii procesului de predare și învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC. Confidențialitatea opiniilor dumneavoastră este garantată.

Anexa 4. Nivelului de integrare a resurselor TIC în procesul motivațional de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie

CHESTIONAR PENTRU CADRELE DIDACTICE DE BIOLOGIE

AXAT PE MĂSURAREA NIVELULUI DE INTEGRARE A RESURSELOR TIC ÎN PROCESUL MOTIVAȚIONAL DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE LA DISCIPLINA BIOLOGIE

Scopul: Determinarea intensității aplicabilității resurselor TIC în realizarea unui demers didactic motivațional la disciplina Biologie.

Localitatea : _____;

Vârsta: _____;

Gen: feminin, masculin;

Profesoară/profesor de biologie la treapta de învățământ: gimnaziu _____, liceu _____;

1. Cât de des integrați instrumente TIC în procesul de învățare a biologiei?

Foarte des	Des	Rareori	Niciodată

2. Cum considerați, cât de mult a influențat utilizarea instrumentelor TIC motivația elevilor pentru învățarea biologiei?

Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient

3. Cum credeți, integrarea instrumentelor TIC pot motiva elevii să se implice în următoarele activități de învățare la biologie?

Situațiile de învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Utilizarea limbajului științific biologic referitor la structuri, procese, fenomene, legi, concepte în diverse contexte de comunicare:				
2. Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și al mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului:				
3. 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:				
4. Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global:				

4. Apreciați, în opinia dumneavoastră, cât de des elevii sunt motivați să aplice resursele TIC în situațiile descrise la disciplina Biologie:

Situațiile de învățare la biologie cu ajutorul instrumentelor TIC	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Realizarea sarcinilor de lucru în clasă:				
2. Realizarea temei de acasă:				
3. Activități educative extracurs:				

5. Selectați tipurile de instrumente TIC, pe care elevii dumneavoastră le preferă să realizeze activitățile/sarcinile de învățare la Biologie:

Diversitatea instrumentelor TIC aplicate în procesul de învățare la biologie	Foarte des	Des	Rareori	Niciodată
1. Presa				
2. Radio				
3. Emisiuni tematice				
4. Știri				
5. Publicitate				
6. Youtube				
7. Reviste online				
8. Lecții digitale (Educație online, tutoriale etc.)				
9. Wikisource				
10. Laboratoare virtuale				
11. Instrumente online (instrumente Google etc.)				
12. Aplicații online (Biodigital, Pl@ntNet, tehnologiile deepfake etc.)				
13. Evaluarea online				
14. Senzori digitali				
15. Altele				

6. Cum credeți, cât de motivante sunt strategiile didactice conexe cu instrumentele TIC în desfășurarea unui demers educațional la biologie?

Opțiuni	Foarte mult	Mult	Suficient	Insuficient
1. Pentru elevii la care predați lecții				
2. Pentru dumneavoastră				

Mulțumim mult pentru implicare, răspunsul dumneavoastră contează!

Anexa 5. Tabelele de contingență pentru variabilele: conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință testată la etapa de formare, 2021-2022

Tabelele de contingență pentru fiecare variabilă testată la etapa de formare, 2021-2022

1.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	71.0 %	25.6 %
Mult	27.3 %	19.4 %	24.4 %
Puțin	50.9 %	9.7 %	36.0 %
Deloc	21.8 %	0.0 %	14.0 %
Total	55	31	86

1.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	25.8 %	9.3 %
Mult	18.2 %	71.0 %	37.2 %
Puțin	58.2 %	3.2 %	38.4 %
Deloc	23.6 %	0.0 %	15.1 %
Total	55	31	86

1.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	74.2 %	26.7 %
Mult	23.6 %	25.8 %	24.4 %
Puțin	54.5 %	0.0 %	34.9 %
Deloc	21.8 %	0.0 %	14.0 %
Total	55	31	86

1.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	1.8 %	35.5 %	14.0 %
Mult	25.5 %	61.3 %	38.4 %
Puțin	38.2 %	3.2 %	25.6 %
Deloc	34.5 %	0.0 %	22.1 %
Total	55	31	86

1.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	48.4 %	17.4 %
Mult	21.8 %	32.3 %	25.6 %
Puțin	45.5 %	16.1 %	34.9 %
Deloc	32.7 %	3.2 %	22.1 %
Total	55	31	86

2.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	67.7 %	24.4 %
Des	30.9 %	29.0 %	30.2 %
Rareori	49.1 %	3.2 %	32.6 %
Niciodată	20.0 %	0.0 %	12.8 %
Total	55	31	86

2.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	19.4 %	7.0 %
Des	5.5 %	38.7 %	17.4 %

Rareori	12.7 %	41.9 %	23.3 %
Niciodată	81.8 %	0.0 %	52.3 %
Total	55	31	86

2.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte bine	0.0%	12.9%	4.7%
Bine	3.6 %	38.7 %	16.3 %
Satisfăcător	9.1 %	32.3 %	17.4 %
Nesatisfăcător	87.3 %	16.1 %	61.6 %
Total	55	31	86

2.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	35.5 %	12.8 %
Des	12.7 %	58.1 %	29.1 %
Rareori	49.1 %	6.5 %	33.7 %
Niciodată	38.2 %	0.0 %	24.4 %
Total	55	31	86

2.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	38.7 %	14.0 %
Des	9.1 %	51.6 %	24.4 %
Rareori	87.3 %	9.7 %	59.3 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

2.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	45.2 %	16.3 %
Des	10.9 %	45.2 %	23.3 %
Rareori	60.0 %	9.7 %	41.9 %
Niciodată	29.1 %	0.0 %	18.6 %
Total	55	31	86

2.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	51.6 %	18.6 %
Des	18.2 %	41.9 %	26.7 %
Rareori	69.1 %	6.5 %	46.5 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %
Total	55	31	86

2.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	25.8 %	9.3 %
Des	10.9 %	41.9 %	22.1 %
Rareori	63.6 %	32.3 %	52.3 %
Niciodată	25.5 %	0.0 %	16.3 %
Total	55	31	86

2.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	64.5 %	23.3 %
Des	23.6 %	29.0 %	25.6 %
Rareori	63.6 %	6.5 %	43.0 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %

Total	55	31	86
-------	----	----	----

2.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	48.4 %	17.4 %
Des	14.5 %	41.9 %	24.4 %
Rareori	63.6 %	9.7 %	44.2 %
Niciodată	21.8 %	0.0 %	14.0 %
Total	55	31	86

2.11.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	1.8 %	58.1 %	22.1 %
Des	25.5 %	35.5 %	29.1 %
Rareori	47.3 %	6.5 %	32.6 %
Niciodată	25.5 %	0.0 %	16.3 %
Total	55	31	86

2.12.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	1.8 %	61.3 %	23.3 %
Des	27.3 %	25.8 %	26.7 %
Rareori	56.4 %	12.9 %	40.7 %
Niciodată	14.5 %	0.0 %	9.3 %
Total	55	31	86

3.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	10.9 %	80.6 %	36.0 %
Des	36.4 %	9.7 %	26.7 %
Rareori	40.0 %	9.7 %	29.1 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %
Total	55	31	86

3.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	7.3 %	45.2 %	20.9 %
Des	34.5 %	51.6 %	40.7 %
Rareori	43.6 %	3.2 %	29.1 %
Niciodată	14.5 %	0.0 %	9.3 %
Total	55	31	86

3.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	10.9 %	19.4 %	14.0 %
Des	63.6 %	54.8 %	60.5 %
Rareori	12.7 %	22.6 %	16.3 %
Niciodată	12.7 %	3.2 %	9.3 %
Total	55	31	86

3.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	34.5 %	29.0 %	32.6 %
Des	32.7 %	67.7 %	45.3 %
Rareori	21.8 %	3.2 %	15.1 %
Niciodată	10.9 %	0.0 %	7.0 %
Total	55	31	86

3.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
-------------	-------------------	---------------------	--------------

Foarte des	49.1 %	38.7 %	45.3 %
Des	10.9 %	41.9 %	22.1 %
Rareori	27.3 %	19.4 %	24.4 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %
Total	55	31	86

3.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	58.2 %	29.0 %	47.7 %
Des	18.2 %	51.6 %	30.2 %
Rareori	14.5 %	19.4 %	16.3 %
Niciodată	9.1 %	0.0 %	5.8 %
Total	55	31	86

3.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	25.5 %	19.4 %	23.3 %
Des	56.4 %	61.3 %	58.1 %
Rareori	10.9 %	19.4 %	14.0 %
Niciodată	7.3 %	0.0 %	4.7 %
Total	55	31	86

3.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	25.5 %	29.0 %	26.7 %
Des	49.1 %	48.4 %	48.8 %
Rareori	20.0 %	22.6 %	20.9 %
Niciodată	5.5 %	0.0 %	3.5 %
Total	55	31	86

3.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	7.3 %	19.4 %	11.6 %
Des	50.9 %	54.8 %	52.3 %
Rareori	30.9 %	25.8 %	29.1 %
Niciodată	10.9 %	0.0 %	7.0 %
Total	55	31	86

3.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	14.5 %	22.6 %	17.4 %
Des	32.7 %	54.8 %	40.7 %
Rareori	40.0 %	22.6 %	33.7 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %
Total	55	31	86

3.11.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	38.2 %	19.4 %	31.4 %
Des	34.5 %	58.1 %	43.0 %
Rareori	21.8 %	22.6 %	22.1 %
Niciodată	5.5 %	0.0 %	3.5 %
Total	55	31	86

3.12.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	41.8 %	19.4 %	33.7 %
Des	34.5 %	64.5 %	45.3 %
Rareori	20.0 %	16.1 %	18.6 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

3.13.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	47.3 %	35.5 %	43.0 %
Des	23.6 %	51.6 %	33.7 %
Rareori	25.5 %	12.9 %	20.9 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

3.14.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	29.1 %	38.7 %	32.6 %
Des	49.1 %	58.1 %	52.3 %
Rareori	18.2 %	3.2 %	12.8 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

3.15.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	41.8 %	32.3 %	38.4 %
Des	34.5 %	48.4 %	39.5 %
Rareori	9.1 %	19.4 %	12.8 %
Niciodată	14.5 %	0.0 %	9.3 %
Total	55	31	86

3.16.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	52.7 %	29.0 %	44.2 %
Des	21.8 %	41.9 %	29.1 %
Rareori	21.8 %	22.6 %	22.1 %
Niciodată	3.6 %	6.5 %	4.7 %
Total	55	31	86

4.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	67.7 %	24.4 %
Mult	32.7 %	16.1 %	26.7 %
Puțin	67.3 %	16.1 %	48.8 %
Total	55	31	86

4.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	12.9 %	4.7 %
Mult	38.2 %	74.2 %	51.2 %
Puțin	61.8 %	12.9 %	44.2 %
Total	55	31	86

4.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	3.6 %	45.2 %	18.6 %
Mult	50.9 %	35.5 %	45.3 %
Puțin	45.5 %	19.4 %	36.0 %
Total	55	31	86

4.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	25.8 %	9.3 %
Mult	29.1 %	67.7 %	43.0 %
Puțin	70.9 %	6.5 %	47.7 %
Total	55	31	86

4.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	1.8 %	51.6 %	19.8 %
Mult	23.6 %	32.3 %	26.7 %
Puțin	74.5 %	16.1 %	53.5 %
Total	55	31	86

4.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	25.8 %	9.3 %
Des	60.0 %	67.7 %	62.8 %
Rareori	40.0 %	6.5 %	27.9 %
Total	55	31	86

4.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	25.8 %	9.3 %
Des	60.0 %	45.2 %	54.7 %
Rareori	40.0 %	29.0 %	36.0 %
Total	55	31	86

4.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte bine	32.7 %	29.0 %	31.4 %
Bine	61.8 %	41.9 %	54.7 %
Satisfăcător	5.5 %	29.0 %	14.0 %
Total	55	31	86

4.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	41.9 %	15.1 %
Des	36.4 %	38.7 %	37.2 %
Rareori	54.5 %	16.1 %	40.7 %
Niciodată	9.1 %	3.2 %	7.0 %
Total	55	31	86

4.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	32.3 %	11.6 %
Des	41.8 %	58.1 %	47.7 %
Rareori	49.1 %	9.7 %	34.9 %
Niciodată	9.1 %	0.0 %	5.8 %
Total	55	31	86

4.11.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	41.9 %	15.1 %
Des	40.0 %	45.2 %	41.9 %
Rareori	43.6 %	12.9 %	32.6 %
Niciodată	16.4 %	0.0 %	10.5 %
Total	55	31	86

4.12.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	19.4 %	7.0 %
Des	29.1 %	61.3 %	40.7 %
Rareori	70.9 %	19.4 %	52.3 %
Total	55	31	86

5.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	83.9 %	30.2 %
Des	21.8 %	16.1 %	19.8 %
Rareori	74.5 %	0.0 %	47.7 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

5.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	38.7 %	14.0 %
Des	30.9 %	54.8 %	39.5 %
Rareori	67.3 %	6.5 %	45.3 %
Niciodată	1.8 %	0.0 %	1.2 %
Total	55	31	86

5.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	35.5 %	12.8 %
Des	14.5 %	35.5 %	22.1 %
Rareori	81.8 %	29.0 %	62.8 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

5.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	25.8 %	9.3 %
Des	14.5 %	61.3 %	31.4 %
Rareori	78.2 %	12.9 %	54.7 %
Niciodată	7.3 %	0.0 %	4.7 %
Total	55	31	86

5.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	48.4 %	17.4 %
Des	3.6 %	35.5 %	15.1 %
Rareori	58.2 %	16.1 %	43.0 %
Niciodată	38.2 %	0.0 %	24.4 %
Total	55	31	86

5.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	22.6 %	8.1 %
Des	3.6 %	77.4 %	30.2 %
Rareori	83.6 %	0.0 %	53.5 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %
Total	55	31	86

5.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	51.6 %	18.6 %
Des	18.2 %	9.7 %	15.1 %
Rareori	58.2 %	38.7 %	51.2 %
Niciodată	23.6 %	0.0 %	15.1 %
Total	55	31	86

5.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	16.1 %	5.8 %
Des	10.9 %	83.9 %	37.2 %
Rareori	85.5 %	0.0 %	54.7 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	2.3 %
Total	55	31	86

5.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	38.7 %	14.0 %
Des	18.2 %	35.5 %	24.4 %
Rareori	69.1 %	25.8 %	53.5 %
Niciodată	12.7 %	0.0 %	8.1 %
Total	55	31	86

5.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	38.7 %	14.0 %
Des	7.3 %	51.6 %	23.3 %
Rareori	92.7 %	9.7 %	62.8 %
Total	55	31	86

6.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	54.8 %	19.8 %
Des	18.2 %	35.5 %	24.4 %
Rareori	76.4 %	9.7 %	52.3 %
Niciodată	5.5 %	0.0 %	3.5 %
Total	55	31	86

6.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	77.4 %	27.9 %
Des	83.6 %	19.4 %	60.5 %
Rareori	16.4 %	3.2 %	11.6 %
Total	55	31	86

Anexa 6. Tabelele de contingență pentru variabilele: conduita, autoafirmarea, nevoi, trebuințe, curiozitate, beneficii, preferință, perseverență, voință testată la etapa de formare, 2022-2023

Tabelele de contingență pentru fiecare variabilă testată la etapa de formare, 2022-2023

1.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	77.4 %	50.6 %
Mult	17.9 %	20.8 %	19.8 %
Puțin	64.3 %	0.0 %	22.2 %
Deloc	17.9 %	1.9 %	7.4 %
Total	28	53	81

1.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	32.1 %	21.0 %
Mult	21.4 %	64.2 %	49.4 %
Puțin	60.7 %	1.9 %	22.2 %
Deloc	17.9 %	1.9 %	7.4 %
Total	28	53	81

1.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	60.4 %	39.5 %
Mult	25.0 %	37.7 %	33.3 %
Puțin	46.4 %	0.0 %	16.0 %
Deloc	28.6 %	1.9 %	11.1 %
Total	28	53	81

1.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	37.7 %	24.7 %
Mult	7.1 %	49.1 %	34.6 %
Puțin	39.3 %	11.3 %	21.0 %
Deloc	53.6 %	1.9 %	19.8 %
Total	28	53	81

1.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	41.5 %	27.2 %
Mult	10.7 %	43.4 %	32.1 %
Puțin	57.1 %	7.5 %	24.7 %
Deloc	32.1 %	7.5 %	16.0 %
Total	28	53	81

2.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	71.7 %	46.9 %
Des	10.7 %	24.5 %	19.8 %
Rareori	35.7 %	1.9 %	13.6 %
Niciodată	53.6 %	1.9 %	19.8 %
Total	28	53	81

2.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	47.2 %	30.9 %
Des	7.1 %	45.3 %	32.1 %

Rareori	10.7 %	3.8 %	6.2 %
Niciodată	82.1 %	3.8 %	30.9 %
Total	28	53	81

2.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte bine	0.0 %	28.3 %	18.5 %
Bine	3.6 %	62.3 %	42.0 %
Satisfăcător	14.3 %	5.7 %	8.6 %
Nesatisfăcător	82.1 %	3.8 %	30.9 %
Total	28	53	81

2.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	49.1 %	32.1 %
Des	14.3 %	41.5 %	32.1 %
Rareori	57.1 %	5.7 %	23.5 %
Niciodată	28.6 %	3.8 %	12.3 %
Total	28	53	81

2.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	50.9 %	33.3 %
Des	10.7 %	41.5 %	30.9 %
Rareori	82.1 %	5.7 %	32.1 %
Niciodată	7.1 %	1.9 %	3.7 %
Total	28	53	81

2.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	35.8 %	23.5 %
Des	14.3 %	41.5 %	32.1 %
Rareori	57.1 %	20.8 %	33.3 %
Niciodată	28.6 %	1.9 %	11.1 %
Total	28	53	81

2.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	39.6 %	25.9 %
Des	10.7 %	45.3 %	33.3 %
Rareori	64.3 %	13.2 %	30.9 %
Niciodată	25.0 %	1.9 %	9.9 %
Total	28	53	81

2.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	34.0 %	22.2 %
Des	10.7 %	60.4 %	43.2 %
Rareori	64.3 %	5.7 %	25.9 %
Niciodată	25.0 %	0.0 %	8.6 %
Total	28	53	81

2.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	45.3 %	29.6 %
Des	14.3 %	35.8 %	28.4 %
Rareori	57.1 %	18.9 %	32.1 %
Niciodată	28.6 %	0.0 %	9.9 %
Total	28	53	81

2.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	43.4 %	28.4 %
Des	10.7 %	37.7 %	28.4 %
Rareori	42.9 %	17.0 %	25.9 %
Niciodată	46.4 %	1.9 %	17.3 %
Total	28	53	81

2.11.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	30.2 %	19.8 %
Des	10.7 %	54.7 %	39.5 %
Rareori	53.6 %	15.1 %	28.4 %
Niciodată	35.7 %	0.0 %	12.3 %
Total	28	53	81

2.12.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	39.6 %	25.9 %
Des	14.3 %	41.5 %	32.1 %
Rareori	53.6 %	18.9 %	30.9 %
Niciodată	32.1 %	0.0 %	11.1 %
Total	28	53	81

3.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	10.7 %	43.4 %	32.1 %
Des	32.1 %	24.5 %	27.2 %
Rareori	46.4 %	28.3 %	34.6 %
Niciodată	10.7 %	3.8 %	6.2 %
Total	28	53	81

3.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	7.1 %	30.2 %	22.2 %
Des	32.1 %	39.6 %	37.0 %
Rareori	42.9 %	26.4 %	32.1 %
Niciodată	17.9 %	3.8 %	8.6 %
Total	28	53	81

3.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	10.7 %	15.1 %	13.6 %
Des	60.7 %	66.0 %	64.2 %
Rareori	17.9 %	15.1 %	16.0 %
Niciodată	10.7 %	3.8 %	6.2 %
Total	28	53	81

3.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	28.6 %	34.0 %	32.1 %
Des	28.6 %	49.1 %	42.0 %
Rareori	32.1 %	15.1 %	21.0 %
Niciodată	10.7 %	1.9 %	4.9 %
Total	28	53	81

3.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	32.1 %	47.2 %	42.0 %
Des	10.7 %	28.3 %	22.2 %
Rareori	46.4 %	20.8 %	29.6 %
Niciodată	10.7 %	3.8 %	6.2 %
Total	28	53	81

3.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	39.3 %	49.1 %	45.7 %
Des	21.4 %	32.1 %	28.4 %
Rareori	32.1 %	17.0 %	22.2 %
Niciodată	7.1 %	1.9 %	3.7 %
Total	28	53	81

3.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	21.4 %	26.4 %	24.7 %
Des	46.4 %	58.5 %	54.3 %
Rareori	21.4 %	13.2 %	16.0 %
Niciodată	10.7 %	1.9 %	4.9 %
Total	28	53	81

3.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	25.0 %	30.2 %	28.4 %
Des	42.9 %	50.9 %	48.1 %
Rareori	28.6 %	18.9 %	22.2 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	1.2 %
Total	28	53	81

3.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	7.1 %	22.6 %	17.3 %
Des	39.3 %	52.8 %	48.1 %
Rareori	46.4 %	22.6 %	30.9 %
Niciodată	7.1 %	1.9 %	3.7 %
Total	28	53	81

3.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	10.7 %	15.1 %	13.6 %
Des	28.6 %	52.8 %	44.4 %
Rareori	42.9 %	28.3 %	33.3 %
Niciodată	17.9 %	3.8 %	8.6 %
Total	28	53	81

3.11.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	25.0 %	34.0 %	30.9 %
Des	28.6 %	45.3 %	39.5 %
Rareori	42.9 %	20.8 %	28.4 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	1.2 %
Total	28	53	81

3.12.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	32.1 %	43.4 %	39.5 %
Des	32.1 %	41.5 %	38.3 %
Rareori	32.1 %	15.1 %	21.0 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	1.2 %
Total	28	53	81

3.13.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	39.3 %	45.3 %	43.2 %
Des	25.0 %	41.5 %	35.8 %
Rareori	32.1 %	13.2 %	19.8 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	1.2 %
Total	28	53	81

3.14.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	21.4 %	32.1 %	28.4 %
Des	42.9 %	54.7 %	50.6 %
Rareori	28.6 %	13.2 %	18.5 %
Niciodată	7.1 %	0.0 %	2.5 %
Total	28	53	81

3.15.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	32.1 %	39.6 %	37.0 %
Des	35.7 %	45.3 %	42.0 %
Rareori	17.9 %	9.4 %	12.3 %
Niciodată	14.3 %	5.7 %	8.6 %
Total	28	53	81

3.16.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	39.3 %	43.4 %	42.0 %
Des	35.7 %	37.7 %	37.0 %
Rareori	21.4 %	17.0 %	18.5 %
Niciodată	3.6 %	1.9 %	2.5 %
Total	28	53	81

4.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	50.9 %	33.3 %
Mult	39.3 %	39.6 %	39.5 %
Puțin	60.7 %	9.4 %	27.2 %
Total	28	53	81

4.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	39.6 %	25.9 %
Mult	39.3 %	50.9 %	46.9 %
Puțin	60.7 %	9.4 %	27.2 %
Total	28	53	81

4.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	3.6 %	41.5 %	28.4 %
Mult	39.3 %	50.9 %	46.9 %
Puțin	57.1 %	7.5 %	24.7 %
Total	28	53	81

4.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	49.1 %	32.1 %
Mult	42.9 %	41.5 %	42.0 %
Puțin	57.1 %	9.4 %	25.9 %
Total	28	53	81

4.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte mult	0.0 %	56.6 %	37.0 %
Mult	39.3 %	32.1 %	34.6 %
Puțin	60.7 %	9.4 %	27.2 %
Deloc	0.0 %	1.9 %	1.2 %
Total	28	53	81

4.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	35.8 %	23.5 %
Des	46.4 %	54.7 %	51.9 %
Rareori	53.6 %	7.5 %	23.5 %
Niciodată	0.0 %	1.9 %	1.2 %
Total	28	53	81

4.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	37.7 %	24.7 %
Des	46.4 %	49.1 %	48.1 %
Rareori	53.6 %	13.2 %	27.2 %
Total	28	53	81

4.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte bine	28.6 %	39.6 %	35.8 %
Bine	50.0 %	47.2 %	48.1 %
Satisfăcător	21.4 %	13.2 %	16.0 %
Total	28	53	81

4.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	41.5 %	27.2 %
Des	28.6 %	50.9 %	43.2 %
Rareori	57.1 %	7.5 %	24.7 %
Niciodată	14.3 %	0.0 %	4.9 %
Total	28	53	81

4.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	43.4 %	28.4 %
Des	32.1 %	43.4 %	39.5 %
Rareori	53.6 %	13.2 %	27.2 %
Niciodată	14.3 %	0.0 %	4.9 %
Total	28	53	81

4.11.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	39.6 %	25.9 %
Des	28.6 %	52.8 %	44.4 %
Rareori	46.4 %	7.5 %	21.0 %
Niciodată	25.0 %	0.0 %	8.6 %
Total	28	53	81

4.12.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	32.1 %	21.0 %
Des	28.6 %	60.4 %	49.4 %
Rareori	71.4 %	7.5 %	29.6 %
Total	28	53	81

5.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	54.7 %	35.8 %
Des	25.0 %	41.5 %	35.8 %
Rareori	67.9 %	3.8 %	25.9 %
Niciodată	7.1 %	0.0 %	2.5 %
Total	28	53	81

5.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	37.7 %	24.7 %
Des	32.1 %	54.7 %	46.9 %
Rareori	64.3 %	7.5 %	27.2 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	1.2 %
Total	28	53	81

5.3.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	58.5 %	38.3 %
Des	10.7 %	34.0 %	25.9 %
Rareori	82.1 %	7.5 %	33.3 %
Niciodată	7.1 %	0.0 %	2.5 %
Total	28	53	81

5.4.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	43.4 %	28.4 %
Des	10.7 %	45.3 %	33.3 %
Rareori	82.1 %	11.3 %	35.8 %
Niciodată	7.1 %	0.0 %	2.5 %
Total	28	53	81

5.5.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	35.8 %	23.5 %
Des	3.6 %	47.2 %	32.1 %
Rareori	60.7 %	17.0 %	32.1 %
Niciodată	35.7 %	0.0 %	12.3 %
Total	28	53	81

5.6.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	32.1 %	21.0 %
Des	3.6 %	50.9 %	34.6 %
Rareori	78.6 %	17.0 %	38.3 %
Niciodată	17.9 %	0.0 %	6.2 %
Total	28	53	81

5.7.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	47.2 %	30.9 %
Des	21.4 %	39.6 %	33.3 %
Rareori	53.6 %	13.2 %	27.2 %
Niciodată	25.0 %	0.0 %	8.6 %
Total	28	53	81

5.8.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	37.7 %	24.7 %
Des	14.3 %	56.6 %	42.0 %
Rareori	82.1 %	5.7 %	32.1 %
Niciodată	3.6 %	0.0 %	1.2 %
Total	28	53	81

5.9.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	37.7 %	24.7 %
Des	17.9 %	49.1 %	38.3 %
Rareori	67.9 %	13.2 %	32.1 %
Niciodată	14.3 %	0.0 %	4.9 %
Total	28	53	81

5.10.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	69.8 %	45.7 %
Des	10.7 %	20.8 %	17.3 %
Rareori	89.3 %	9.4 %	37.0 %
Total	28	53	81

6.1.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	41.5 %	27.2 %
Des	28.6 %	54.7 %	45.7 %
Rareori	60.7 %	3.8 %	23.5 %
Niciodată	10.7 %	0.0 %	3.7 %
Total	28	53	81

6.2.	DE CONTROL	EXPERIMENTAL	Total
Foarte des	0.0 %	54.7 %	35.8 %
Des	57.1 %	37.7 %	44.4 %
Rareori	42.9 %	7.5 %	19.8 %
Total	28	53	81

Declarația privind asumarea răspunderii

Subsemnatul, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Numele, prenumele PLACINTA DANIELA

Semnătura

Data

CURRICULUM VITAE

NUME Placinta
PRENUME Daniela
CETĂȚENIA Republica Moldova MDA
STUDII



Generale:

- 1981 – 1991: Școala medie de cultură generală din satul Cojușna, raionul Strășeni.

Superioare:

- 1991 – 1996: Universitatea de Stat din Tiraspol, facultatea de Geografie, specialitatea de Geografie și Biologie; Seria AL Nr. 014191. Eliberat la data de 5 iulie 1996, Nr. 152.

Masterat:

- 2016- 2017: Universitatea de Stat din Tiraspol, studii superioare de Master, titlul de Master în Științe ale educației, programul de studiu Management educațional. Seria AL014191 nr.014191, eliberat la data de 20.06.2017, num. de înregistrare 6176171609902.

Doctorat:

- 2017 - 2021: Școala Doctorală „Științe Ale Educației „, A Parteneriatului Instituțiilor de Învățământ Superior Universitatea de Stat din Tiraspol, Universitatea de Stat „B. P. Hașdeu” din Cahul și Institutul de Științe ale Educației.

STAGII

- Sesiuni de Formare continuă, UST, la specialitatea Tehnologii digitale în predare. Perioada de studii: 01.11.2021 – 25.11.2021, 75 ore. Seria CRP Nr.: 000097947. Eliberat la 26.11.2021;
- Sesiuni de Formare continuă, UST, la specialitatea Biologie. Perioada de studii: 16.11.2020 – 28.11.2020, 75 ore. Seria CRP Nr.: 0000887166. Eliberat la 30.11.2020;
- Sesiuni de Formare continuă, UST, Tehnologii digitale pentru predare. Perioada de studii: 22.04.2020 - 15.05.2020, 75 ore. Seria CRP Nr.: 000082008. Eliberat la 18.05.2020;

- Sesiuni de Formare continuă, UST, Tehnologii digitale pentru predare. Perioada de studii: 20.02.2019 - 01.03.2019, 75 ore. Seria CRP Nr.: 000066582. Eliberat la 01.03.2019;
- 2017 cursurile de Formare continua, specialitatea Formarea formatorilor locali, UST. 20.12. 2017- 30.12.2017, 75 ore. Seria CRP. Nr.: 0000517117. Eliberat la 30.12.2017;
- 2017 cursurile de Formare continua, specialitatea Utilizarea tablei interactive Smart board în procesul de învățământ, UST. 21.08. 2017-31.08.2017, 75 ore. Seria CRP Nr.: 000048234. Eliberat la 01.09.2017;
- 2017 Cursuri de Formare continuă, specialitatea Formarea formatorilor locali, UST, 21 ianuarie-12 februarie, 75 ore. Seria CRP. Nr.: 000043745. Eliberat la 04.03.2017;
- 2016 Cursuri de Formare continuă, specialitatea Psihopedagogie, UST, 14 noiembrie-23 noiembrie, 75 ore. Seria CRP Nr.: 000040566. Eliberat la 16.12.2016;
- 2014 Cursuri de Formare continuă, specialitatea Biologie, UST, 24 februarie-15 martie, 150 ore. Seria CRP Nr.: 0015430. Eliberat la 15.03.2014.

DOMENII DE INTERES ȘTIINȚIFIC

Didactica biologiei; tehnologii informaționale în instruire; motivația pentru învățare.

PARTICIPĂRI ÎN PROIECTE ȘTIINȚIFICE NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE

Naționale:

1. Proiectul „Educație online”. Etapa I și etapa II. Proiectul Primăriei Municipiului Chișinău, în colaborare cu Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, creat cu suportul Fundației Soros-Moldova, Universitatea Tehnică a Moldovei, Emisiunea EduTolk, Crunchyroll, Asociația Națională a companiilor din domeniul TIC și Academia de Inovare și Schimbare prin Educație. MECC. Ordin din 04.08.2020, nr. 769;
2. Proiectul „Evaluare a manualelor școlare în învățământul general, disciplina Biologie”. Ordinul nr. 420 din 29. 04. 2020. MECC;
3. Proiectul „Reconfigurarea procesului de învățare din învățământul general în contextul provocărilor societale”. Înscris în Registrul de stat al proiectelor din sfera științei și inovării cu cifrul: 20.80009.0807.27. Conducător de proiect: Franțuzan Ludmila, dr., conf. cerc;
4. Proiectul „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”. Liubomir CHIRIAC, dr. hab., prof. univ., director al proiectului. 20.80009.0807.20.

Internaționale:

1. Proiectul Suport pentru fortificarea capacităților CNIDE–Clasa Viitorului, Fundația pentru Dezvoltare din Republica Moldova. Director executiv: Gabriela Ojog.
2. Proiect “Develop life skills and healthy behaviours of students in Vocational Education & Training for their development and job readiness” UNFPA, United Nations Population Fund. Contract No. 2022-MDA-36, 2022.

PARTICIPĂRI LA MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE NAȚIONALE

Conferințe științifice internaționale

26. Conferința Științifică Internațională *Educația: factor primordial în dezvoltarea societății*, Secțiunea I. Învățarea școlară în contextul provocărilor societale. Chișinău: IȘE. Data 9 octombrie 2020.
27. Conferința Științifică Internațională *Cultura Cercetării Pedagogice: Provocări și Tendințe Contemporane. Ediția I-a*. Chișinău: UST. Data 5 - 6 iunie, 2021.
28. Conferința Științifică Internațională *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*. Chișinău: UPSC. Data 28 - 29 octombrie 2022.
29. Seminarul Științific Internațional *Provocări actuale privind formarea profesională a cadrelor didactice din învățământul preuniversitar pentru elaborarea și implementarea inovațiilor pedagogice*. Chișinău: UPSC. Data 2-3 decembrie, 2022.
30. Conferința Științifico-Practică Internațională *Educație prin cercetare pentru o societate prosperă*. Chișinău: UPSC. Data 18 – 19 martie 2023.
31. Conferința Științifică Internațională *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*. Dedicată a 85-a aniversare a profesorului Ilie Lupu. Chișinău: UPSC. Data octombrie 27 – 28 2023.
32. Conferința Științifico-Practică Internațională *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă*. Chișinău: UPSC. Data 16-17 martie 2024.
33. Conferința Științifică Internațională *Știință și educație: noi abordări și perspective*. Chișinău: UPSC. Data 21 – 22 martie 2024.
34. Conferința Științifică Internațională *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*. Chișinău: UPSC. Data 27-28 octombrie 2024.

Conferință științifică națională cu participare internațională

23. Conferință științifică națională cu participare internațională *Învățământul Superior: Tradiții, Valori, Perspective*. Chișinău: UST. Data 27-28 septembrie 2019.
24. Conferința științifică națională cu participare internațională *Învățământ Superior: Tradiții, Valori, Perspective*. Consacrată aniversării a 90-a de la fondarea UST. Chișinău: UST. Data 29-30 septembrie 2020.
25. Conferința științifico-practică cu participare internațională *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă. Ediția VIII*. Chișinău: UST. Data 20-21 martie 2021.

Conferințe naționale

19. Conferința Națională *Plaiforme educaționale online*. Chișinău: UST. Data 5 ianuarie, 2019.
20. Conferința Republicană a Cadrelor Didactice. Chișinău: UST. Data 1-2 martie 2019.
21. Conferința Republicană a Cadrelor Didactice. Ediția a III-a. Chișinău: UPSC. Data 28-29 februarie 2020.
22. Conferința Republicană a Cadrelor Didactice. Secția Metodologiei de învățare eficientă în contextul noilor provocări societale. Chișinău: UPSC. Data 27-28 februarie 2021.

Simpozion științific

18. Simpozionului Științific Transfrontalier *Învățarea școlară în contextul provocărilor societale*. Chișinău: UPSC. Data 23 iunie 2023.

Seminare științifico-didactice

5. Seminarul științifico-metodic *Didactica chimiei*. Chișinău: UST. Data 11 ianuarie, 2017
6. Seminarul științifico-metodic *Didactica chimiei*. Chișinău: UST. Data 26 octombrie, 2017.
7. Seminarul științifico-didactic *Instruirea prin cercetare pentru o societate prosperă*. Ediția V. Chișinău: UST. Data 31 martie, 2018
8. Seminarul științifico-metodic *Metode de utilizare TIC în evaluare*. Chișinău: UST. Data 28 aprilie, 2018.
9. Seminarul științifico-didactic *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă*. Ediția VI. Chișinău: UST. Data 30.03. 2019.
10. Seminarul științifico-didactic *Instruirea prin cercetare pentru o societate prosperă*. Ediția VI. Chișinău: UST. Data 30 martie, 2019.
11. Seminarul științifico-metodic *Didactica chimiei*. Chișinău: UST. Data 6 aprilie 2019.
12. Seminarul științifico-metodic *Didactica chimiei*. Chișinău: UST. Data 31 octombrie 2019.
13. Seminarul științifico-metodic *Didactica chimiei și biologiei*. Chișinău: UST. Data 09 ianuarie 2020.
14. Seminarul științifico-metodic *Didactica Chimiei și Biologiei*. Chișinău: UST. Data 16 ianuarie 2021.
15. Seminarul științifico-metodic *Didactica Chimiei și Biologiei*. Chișinău: UST. Data 20 ianuarie 2022.
16. Seminarul Științifico-Metodic *Didactica Biologiei și Chimiei*. Chișinău: UPSC. Data 13 decembrie 2023.
17. Seminarului Științifico-Metodic *Didactica Biologiei și Chimiei*. Chișinău: UPSC. Data 20 aprilie 2024.

Workshop

3. Workshop-ul *Tehnologii performante în educație*. Chișinău: UST. Data 27-28 iunie, 2018.
4. Workshop-ul *Tehnologii performante în educație*. Chișinău: UST. Data 20 iunie, 2019.

Mese rotunde

1. Masa rotunda: *Tranziții paradigmatiche moderne – conjunctură oportună cercetării de calitate*. Chișinău: UST. Data 25 aprilie, 2018.
2. Masa Rotundă: *Direcții de management a cercetării și a transferului inovațional în învățământul superior*. Chișinău: UST. Data 3-4 aprilie 2021.

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI ȘTIINȚIFICO-METODICE PUBLICATE

1. **PLACINTA, Daniela**, PELIN, Ana, ALICHI, Nicolae. *Proiectul-metodă alternativă de instruire prin cercetare*. Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani. Chișinău: 2015. [vol. III]-ISBN 978-9975-76-161-1. P. 20-25.
2. ȚIGANAȘ, A., COADĂ, V., NEDBALIUC, B., BOTNARU, N., ZAMORNEA, M., **PLACINTA, D.** *Contributions to the study of some invertebrate diversity in the park „Râșcani”* Chisinau: 2016. ISBN 987-9975-3022-7-2. P. 66-167.
3. 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.
4. **PLACINTA, Daniela**; GOLUBIȚCHI, Silvia; COROPCEANU, Eduard. *Învățarea biologiei prin metode interactive*. 2017. ISBN- 978-9975-76-204-5.
5. **PLACINTA, Daniela**; COROPCEANU, Eduard. *Importanța relaționării inter- și transdisciplinare la biologie pentru dezvoltarea competenței mass-media la elevi*: Conferința științifico-practică națională cu participare internațională. Chișinău: 2017. [vol. II] P. 273-279. ISBN 978-9975-76-213-7.
6. **PLACINTA, Daniela**. *Motivarea învățării liceenilor prin activități practice la biologie*: Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice. Științe ale naturii. Chișinău: 2018 [vol. II]-ISBN 978-9975-76-228-1. P. 73-77.
7. **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.
8. **PLACINTA, Daniela**. *Construcția lecției de formare a priceperilor și deprinderilor prin lucrări de laborator la biologie*: Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională, Învățământul superior: tradiții, valori, perspective. Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii. Chișinău: 28-29 septembrie 2018. [vol. I]. P. 209-215. ISBN 978-9975-76-252-6.
9. **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.
10. **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.

11. PLACINTA, DANIELA. *Instruirea liceenilor prin cercetare la tema Acuitatea vizuală: Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice*. Didactica științelor naturii. Chișinău: 01-02 martie 2019 [vol. II]. ISBN 978-9975-76-268-7. P. 192-196.
12. PLACINTA, Daniela. *Revista online de biologie Ritm ProBiologic la un an de activitate în mediul virtual: Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională, Învățământul superior: tradiții, valori, perspective. Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*. Chișinău: 28-29 septembrie 2018. [vol. I]. ISBN 978-9975-76-284-7 P. 176-80.
13. PLACINTA, Daniela. Autor în cadrul proiectului „Standarde de dotare minimă a cabinetelor de studiu la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ general”. Promovat de MECC, în perioada 04.10.2017 – 04.02.2018. <https://shorturl.at/m6wIM>
14. BERNAZ, Nina; ARHIP Stela; BURUIAN Eugenia; CANTEA Rodica; **PLACINTA Daniela**. *Curriculum național, disciplina Biologie, clasele VI-IX*. (elaborate în anul 2019, publicat 2020) Chișinău : Lyceum, 2020 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). : fig., tab. Referințe bibliogr.: p. 100-101 (28 tit.). – 2000 ex. ISBN 978-9975-3436-3-3. 373.5.091:57(073) B 53. P. 1-34.
15. BERNAZ, Nina; ARHIP Stela; BURUIAN Eugenia; **PLACINTA Daniela**. *Curriculum național, disciplina Biologie, clasele X-XI*. (elaborate în anul 2019, publicat 2020) Chișinău : Lyceum, 2020 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). : fig., tab. Referințe bibliogr.: p. 100-101 (28 tit.). – 2000 ex. ISBN 978-9975-3436-3-3. 373.5.091:57(073) B 53. P. 1- 48.
16. BERNAZ, Nina; ARHIP Stela; BURUIAN Eugenia; CANTEA Rodica; **PLACINTA Daniela**. *Ghid de implementare a Curriculum național, disciplina Biologie, clasele VI-IX*. (elaborate în anul 2019, publicat 2020) Chișinău : Lyceum, 2020 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). : fig., tab. Referințe bibliogr.: p. 100-101 (28 tit.). – 2000 ex. ISBN 978-9975-3436-3-3. 373.5.091:57(073) B 53. P. 35-100.
17. BERNAZ, Nina; ARHIP Stela; BURUIAN Eugenia; **PLACINTA Daniela**. *Ghid de implementare a Curriculum național, disciplina Biologie, clasele X-XI*. (elaborate în anul 2019, publicat 2020) Chișinău : Lyceum, 2020 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). : fig., tab. Referințe bibliogr.: p. 100-101 (28 tit.). – 2000 ex. ISBN 978-9975-3436-3-3. 373.5.091:57(073) B 53. P. 49-111.
18. GRIGORAȘ, Irina; **PLACINTA, Daniela**. *Molecula spațială de AND*. In: Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă consacrată jubileului "90 de ani ai Facultății Biologie și Chimie". Volumul I, 21-22 martie 2020, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2020, pp. 273-275. ISBN 978-9975-76-307-3. P. 13-23.
19. **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.
20. PLACINTA, Daniela. *Metodologia proiectelor STE(A)M în cadrul orelor de biologie în învățământul general*. Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională Învățământ Superior: Tradiții, Valori, Perspective, consacrată aniversării a 90-a de la fondarea UST. Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii. Chișinău: 29-30 septembrie 2020. ISBN 978-9975-76-361-5.
21. **PLACINTA, Daniela**, COROPCEANU, Eduard. *Laboratory Works with Digital Resources –Motivative Means cf Research for High Schools Pupils in Biology*. Annales Universitatis

- Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia 10 (2020). III. Reserch on practical cases, didaactics of biology and sciences. ISSN 2083-7276. DOI 10.24917/20837276.10.12.
22. CHIRIAC, Liubomir, VEVERIȚA, Tatiana, PAVEL, Maria ... **PLACINTA, Daniela** [et al.]. *Evaluarea procesului de studiere a științelor reale și ale naturii din perspectiva intre/transdisciplinarității. Concept STEAM*. Coordonator științific: Chiriac Liubomir; Consultanț științific: Coropceanu Eduard [et al.]. Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare. Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Universitatea de Stat din Tiraspol. – Chișinău : S. n., 2020 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”). 252 p. fig., tab. pp. 50-53 (Secțiunea 2.5), 115-125 (Secțiunea 3.5), 147-148 (Secțiunea 4.2.4). ISBN 978-9975-117-50-0.
 23. PLACINTA, Daniela. *Aspecte interdisciplinare ale disciplinei biologie în învățământul general*. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Metodologii de învățare eficientă în contextul noilor provocări societale*. Vol.6, 27-28 februarie 2021, Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021. pp. 87-91. ISBN 978-9975-76-323-3.
 24. PLACINTA, Daniela. *Aspecte didactice în cadrul învățării on-line a elevilor la biologie*. În: *Materialele Conferinței științifico-practice cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”*. Vol.1, Biologie, 20-21 martie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, pp. 379-384. ISBN 978-9975-326-4.
 25. POIATĂ, Călin; **PLACINTA, Daniela**. *Proiect de cercetare STEM Traseul mesajului nervos*. În: *Materialele Conferinței științifico-practice cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”*. Vol.1, Biologie, 20-21 martie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, pp. 455-457. ISBN 978-9975-326-4.
 26. DIMITRIU, Alina; **PLACINTA, Daniela**. *Itinerarul ADN-ului uman peste 5000 de ani*. În: *Materialele Conferinței științifico-practice cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”*. Vol.1, Biologie, 20-21 martie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, pp. 455-457. ISBN 978-9975-326-4.
 27. GORAȘ, Mariana; ARHIP, Stela; **PLACINTA, Daniela**; PULBERE, Ala; CHIHAI, Nina; HÎNCU, Valentina; MOROZ, Svetlana. *Suport didactic "Organismul uman și sănătatea", clasa a 6-a* [et al.] ; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Fondul Națiunilor Unite pentru Populație (UNFPA) în Republica Moldova. – Chișinău: Lyceum, 2021. – 37 p. : fig., tab. ISBN 978-9975-3442-5-8. (PDF)
 28. GORAȘ, Mariana; ARHIP, Stela; **PLACINTA, Daniela**; PULBERE, Ala; CHIHAI, Nina; HÎNCU, Valentina; MOROZ, Svetlana. *Suport didactic "Organismul uman și sănătatea", clasa a 7-a* [et al.] ; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Fondul Națiunilor Unite pentru Populație (UNFPA) în Republica Moldova. – Chișinău: Lyceum, 2021. – 37 p. : fig., tab. ISBN 978-9975-3442-6-5. (PDF)
 29. GORAȘ, Mariana; ARHIP, Stela; **PLACINTA, Daniela**; PULBERE, Ala; CHIHAI, Nina; HÎNCU, Valentina; MOROZ, Svetlana. *Suport didactic "Organismul uman și sănătatea", clasa a 8-a* [et al.] ; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Fondul

- Națiunilor Unite pentru Populație (UNFPA) în Republica Moldova. – Chișinău: Lyceum, 2021. – 37 p. : fig., tab. ISBN 978-9975-3442-7-2. (PDF)
30. GORAȘ, Mariana; ARHIP, Stela; **PLACINTA, Daniela**; PULBERE, Ala; CHIHAI, Nina; HÎNCU, Valentina; MOROZ, Svetlana. *Support didactic "Organismul uman și sănătatea", clasa a 9-a* [et al.] ; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Fondul Națiunilor Unite pentru Populație (UNFPA) în Republica Moldova. – Chișinău: Lyceum, 2021. – 37 p. : fig., tab. ISBN 978-9975-3442-8-9. (PDF)
 31. **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.
 32. **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.
 33. SOCHIRCĂ, Elena, **PLACINTA, Daniela**, CHIȘCA, Diana. *Ghid de implementare a tehnologiei STEM și utilizare a senzorilor în domeniul Științe ale naturii (geografie, biologie, chimie): Ciclul gimnazial*; coordonator: Coropceanu Eduard; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea de Stat din Tiraspol. - Chișinău: UST, 2021. - 59 p.: fig. color, tab. - Bibliogr.: p. 81-82. - ISBN 978-9975-76-359-2.
 34. SOCHIRCĂ, 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.
 35. **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.
 36. **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.
 37. BOCANCEA, Viorel, CAZACIOC Nadejda, **PLACINTA Daniela**, JECHIU Elena. *Abordarea STE(A)M în educație la disciplinele de studiu fizică, chimie, biologie, geografie: Ghid metodic*. coordonator: Bocancea Viorel; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”.- Chișinău: S. n. 2022 (CEP UPSC).-58 p. ISBN 978-9975-46-682-0.
 38. **PLACINTA, Daniela**. *Strategii de învățare la biologie prin activități de cercetare*. În: Materialele simpozionului științific transfrontalier „Învățarea școlară în contextul provocărilor societale”, 23 iunie 2023. Coordonator științific: Pogolșa Lilia, Franțuzan Ludmila: comitetul științific: Barbăneagră Alexandra [et al.]. Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic - Chișinău: [S. n.], (CEP UPSC).- 352 p. pp. 269-275. ISBN 978-9975-46-859-6.
 39. FRANȚUZAN, Ludmila, ȚÎBULEAC, Ana, SIMION, Crenguța, CAZACIOC, Nadejda, **PLACINTA Daniela** [et al.]. *Metode și tehnici eficiente de învățare: Ghid metodic*.

Coordonator științific: Franțuzan Ludmila: Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic. – Chișinău: [S. n.], 2023 (CEP UPSC).- 154p. pp. 45-88. ISBN 978-9975-46-854-1.

40. 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.
41. 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.

MENTIUNI

Medalia de argint la *Internațional Salon cf Invention and Innovative Entrepreneurship* pentru lucrarea *Methodological Benchmarks cf Recor.figuring Learning. Curriculum Area: Mathematics and Science*. 12-13 octombrie 2023.

APARTENENȚA LA SOCIETĂȚI ȘTIINȚIFICE NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE

Asociația Obștească „Inovație în Educație de Performanță”, RM

CUNOAȘTEREA LIMBILOR

Româna – limba maternă

Rusa – avansat

Limba franceză – elementar

DATE DE CONTACT DE SERVICIU

Adresa: MD-2069, Republica Moldova, or. Chișinău, str. Ion Creangă 1,

tel.: +(373)69434376

e-mail: daniela.placinta7@gmail.com