

ȘTIINȚĂ ȘI EDUCAȚIE: NOI ABORDĂRI ȘI PERSPECTIVE

MATERIALELE CONFERINȚEI ȘTIINȚIFICE INTERNAȚIONALE

21-22 martie 2024

Seria XXVI

Volumul 4

**ȘTIINȚE ALE NATURII
BIBLIOTECA**

Chișinău, 2024

Recomandat pentru publicare de către Senatul Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă”
din Chișinău din 20.06.2024, Procesul-verbal nr. 14

ȘTIINȚĂ ȘI EDUCAȚIE: NOI ABORDĂRI ȘI PERSPECTIVE

MATERIALELE CONFERINȚEI ȘTIINȚIFICE INTERNAȚIONALE

Coordonare științifică:

Diana Antoci, prof. univ., dr. hab., prorector pentru cercetare

Silvia Chicu, conf. univ, dr., șef, Secția „Managementul cercetării, dezvoltării și inovării”

Colegiul de redacție:

Maria Vîrlan, conf. univ., dr., decan, Facultatea de Psihologie și Psihopedagogie Specială

Gabriella Topor, conf. univ., dr., decan, Facultatea de Filologie și Istorie

Angela Solcan, conf. univ., dr., decan, Facultatea de Limbi și Literaturi Străine

Nina Garștea, conf. univ., dr., decan, Facultatea de Științe ale Educației

Ana Simac, prof. univ., dr., decan, Facultatea de Arte Plastice și Design

Andrei Braicov, conf. univ., dr. decan, Facultatea de Fizică, Matematică și Tehnologii
Informaționale

Nicolae Aluchi, conf. univ., dr., decan, Facultatea de Biologie și Chimie

Ion Mironov, conf. univ., dr., decan, Facultatea de Geografie

Ecaterina Scherlet, director, Biblioteca Științifică a universității

Redactor: Grigore Chiperi

**RESPONSABILITATEA PENTRU CONȚINUTUL MATERIALELOR PUBLICATE
REVINE ÎN EXCLUSIVITATE AUTORILOR**

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

„Știință și educație: noi abordări și perspective”, conferință științifică internațională (26; 2024; Chișinău). Știință și educație: noi abordări și perspective: Materialele conferinței științifice internaționale, Seria 26, 21-22 martie 2024 / coordonare științifică: Diana Antoci, Silvia Chicu; colegiul de redacție: Maria Vîrlan [et al.]. – Chișinău : [S. n.], 2024 (CEP UPSC) – . – ISBN 978-9975-46-943-2.

Vol. 4: Științe ale naturii. Biblioteca. – 2024. – 322 p.: fig. în parte color, tab. – Antetit.: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. – Texte: lb. rom., engl., germ. – Rez.: lb. rom., engl. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – [100] ex. – ISBN 978-9975-46-947-0.

37+5+02(082)=135.1=111=112.2

Ș 85

© Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 2024

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

COMITETUL ȘTIINȚIFIC AL CONFERINȚEI

- Alexandra BARBĂNEAGRĂ,** dr., conf. univ., rector al UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0003-4777-1550
- Diana ANTOCI,** dr. hab., prof. univ., prorector pentru cercetare, UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0002-7018-6651
- Vitaly KOTSUR,** dr., prof. univ., rector al Universității „Hryhorii Skovoroda” din Pereiaslav, Ucraina, ORCID: 0000-0001-6647-7678
- Norbert G. PIKUŁA,** dr. hab., prof. univ., director al Institutului de Management și Afaceri Sociale, Universitatea Comisiei Educației Naționale din Cracovia, Polonia, ORCID: 0000-0001-7862-6300
- Natalia TERENCEVA,** dr. hab., prof. univ., director al Institutului Științific de Medicină și Cercetare, Universitatea Națională a Mării Negre „Petro Mohyla”, Mykolaiv, Ucraina, ORCID: 0000-0002-3238-1608
- Mariela PAVALACHE-ILIE,** dr., prof. univ., Universitatea „Transilvania”, Brașov, România, ORCID: 0000-0001-6675-9915
- Marcel MÎNDRESCU,** dr. hab., conf. univ., Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Asociația de Geografie Aplicată „Geoconcept”, România, ORCID: 0000-0003-2291-4877
- Anatoli MARTYNIUK,** dr., prof. univ., Universitatea „Hryhorii Skovoroda” din Pereiaslav, Ucraina, ORCID: 0000-0001-5236-5990
- Nelly ȚURCAN,** dr. hab., prof. univ., Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, ORCID: 0000-0001-8475-0770
- Serge BELLINI,** dr., conf. univ., Universitatea Sorbonne Nouvelle, Paris, Franța, ORCID: 0009-0000-9535-0676
- Ludmila URSU,** dr., prof. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0003-1096-0665
- Adrian GHICOV,** dr. hab., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0009-0005-7369-2583
- Maria VÎRLAN,** dr., prof. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0001-6843-2609
- Angela SOLCAN,** dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0002-7906-145X
- Gabriella TOPOR,** dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0002-3530-3701
- Nina GARȘTEA,** dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0002-1926-6234
- Andrei BRAICOV,** dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0001-6416-2357
- Ion MIRONOV,** dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0009-0002-9063-7242
- Nicolae ALUCHI,** dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău, ORCID: 0000-0003-1874-8474

CUPRINS

Dorin AFANAS, Vadim BODEANCIUC PRINCIPII DE CABLAJE IMPRIMATE	7
Dorin AFANAS, Gheorghe DADU, Tudor TIMERCAN DETERMINATION OF LEGISLATIONS THROUGH EMPIRICAL FORMULAS	12
Serghei MAFTEA, Alexandra MAFTEA ASPECTE PRIVIND CORELAȚIA INTERDISCIPLINARĂ A MATEMATICII ȘI BIOLOGIEI ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SECUNDAR	18
Rodica DRUȚA TRANSFORMÂND EDUCAȚIA MATEMATICĂ: ROLUL PLATFORMEI EDUCAȚIONALE EDUCATIEINTERACTIVA.MD ÎN DEZVOLTAREA INTELIGENȚELOR MULTIPLE ÎN LICEU	26
Mihaela HAJDEU, Valeriu BORDAN SARCINILE DE TIP PROIECT LA MATEMATICĂ – UN FACTOR IMPORTANT ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE CERCETARE	39
Alexandru BIBIC ADULȚII ÎN ERA DIGITALĂ	44
Maia POROMBRICA REZOLVAREA ECUATIILOR DE GRADUL II CU APLICAȚIILE ONLINE	49
Borys KREMINSKYI, Svitlana MYSTYUK, Oksana VERNYDUB SPECIFIC ASPECTS OF TEACHING MATHEMATICS TO PERSONS PROFESSIONALLY STUDYING PHYSICS	52
Andrey DAVIDENKO О РАЗВИТИИ ДИДАКТИКИ ФИЗИКИ.....	58
Simona GAVRILĂ EVALUAREA UTILIZĂRII PLATFORMELOR EDUCAȚIONALE ÎN PREDAREA MATEMATICII DIN PERSPECTIVA CONCEPTULUI STEAM	63
Boris ȚARĂLUNGĂ NUMERE RAȚIONALE CE NU SE REPREZINTĂ CA SUMĂ DE FRAȚȚII RAȚIONALE UNITARE	68
Gabriela MARCHITAN ORIENTAREA PRACTICĂ ÎN EDUCAȚIA MATEMATICĂ GIMNAZIALĂ	73
Ionel TĂTARU SISTEMUL DE SARCINI DIDACTICE PRACTICE-APLICATIVE ÎN EDUCAȚIA MATEMATICĂ GIMNAZIALĂ	77
Marin Marius VIOREANU METODOLOGIA ORGANIZĂRII ȘI REALIZĂRII SARCINILOR DIDACTICE CU CONȚINUT PRACTIC APLICATIV	82
Svetlana RAHIMOV TEMATICA LEGATĂ DE VÂRSTELE OMULUI ÎN FOLCLORUL MATEMATIC	89

Stăncuța TĂTARU	
PROBLEME DE MIȘCARE	97
Ion COJOCARU	
CALCULUL MINTAL ÎN EDUCAȚIA MATEMATICĂ	115
Rică ZAHARIA	
SARCINI DIDACTICE DE CONSTATARE ȘI DESCRIERE	120
Valentina GHIMP	
SARCINI DIDACTICE DE CALCUL ÎN MATEMATICA GIMNAZIALĂ	128
Gabriela MARCHITAN	
PROBLEME DE CONSTRUCȚIE ÎN MATEMATICA GIMNAZIALĂ	136
Ionel TĂTARU	
PROBLEME CU GRAD SPORIT DE DIFICULTATE.....	143
Ana COJOCARU	
PROBLEME CU SITUAȚII PRACTICE ÎN FOLCLORUL MATEMATIC	147
John COJOCARU	
SITUAȚII PROBLEMATICE ATESTATE ÎN VIAȚA COTIDIANĂ CE SE REZOLVĂ APLICÂND LOGICA MATEMATICII.....	152
Crina VICOL, Gheorghe DUCA	
FORMAREA ECOVALEOLOGICĂ A TINERILOR SPECIALIȘTI ÎN CADRUL CURSULUI DE CHIMIE ECOLOGICĂ: ABORDAREA SUBIECTULUI INTERACȚIUNILOR ANTIOXIDANTE	158
Nadejda CAZACIOC, Ala VEVERIȚĂ	
ABORDAREA STE(A)M ÎN PREDAREA INTEGRATĂ A BIOLOGIEI	169
Natalia CUREA, Mădălina BUZDUGAN, Gabriela PETCU	
MICROPLASTICE: O CĂLĂTORIE FASCINANTĂ PRIN UNIVERSUL INCONȘTIENT AL OMULUI	175
Nicoleta CRACIUN, Violeta MORARU	
MOTIVUL STĂRILOR DE AGREGARE DESCOPERIT ÎN POEZIA NATURII	179
Sofia GRIGORCEA, Veronica SPĂTARU, Eugenia CHIRIAC, Boris NEDBALIUC	
ACTIVITĂȚI DE APLICARE A EDUCAȚIEI ECOLOGICE DE CĂTRE ELEVII CLASELOR GIMNAZIALE ÎN MEDIUL RURAL	183
Ana JELEAPOV	
STUDIUL HIDROLOGIEI ÎN MEDIUL UNIVERSITAR ÎN REPUBLICA MOLDOVA	188
Tamara VERINGA	
INTEGRAREA COMUNICĂRILOR MEDIATICE ÎN PROCESUL DIDACTIC	195
Ana-Maria CIOBOTARU	
LEARNING GEOGRAPHY USING MODERN TEACHING AND LEARNING METHODS – GAMIFICATION	200
Ion MIRONOV, Larisa MIRONOV	
UTILIZAREA SENZORILOR PASCO LA LECȚIILE DE GEOGRAFIE	204
Elena SOCHIRCĂ, Vitalie MAMOT	
ABORDĂRI INTERDISCIPLINARE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL LA GEOGRAFIE	208

Doina Maria DUMITRAȘCU	
ASPECTE METODOLOGICE ALE UTILIZĂRII DE CĂTRE LICEENI A PROIECTULUI DE CERCETARE ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE CERCETARE/INVESTIGARE LA DISCIPLINA GEOGRAFIE	214
Nelly ȚURCAN	
ROLUL ȘTIINȚEI DESCHISE ÎN UNIVERSITĂȚI: O FOAIE DE PARCURS PENTRU SCHIMBARE	221
Ecaterina SCHERLET	
ROLUL BIBLIOTECII UNIVERSITARE ÎN PROMOVAREA ȘTIINȚEI DESCHISE	229
Maria PILCHIN	
ROLUL ACCESULUI DESCHIS ÎN FACILITAREA ACTULUI LECTURII.....	234
Natalia CHERADI, Elena RAILEAN	
BIBLIOTECILE CA PROMOTORI AI ACCESULUI DESCHIS ȘI ȘTIINȚEI DESCHISE: IMPACTUL EIFL ÎN REPUBLICA MOLDOVA	242
Olesea DOBREA, Angela GHEORGHÎA	
MEDIZINISCH-WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK DER STAATLICHEN UNIVERSITÄT FÜR MEDIZIN UND PHARMAZIE „NICOLAE TESTEMIȚANU” IM ÖKOSYSTEM DER OFFENEN WISSENSCHAFT	250
Lenuța URSACHI	
PRACTICI PRIVIND ȘTIINȚA DESCHISĂ ÎN BIBLIOTECA UNIVERSITARĂ	260
Ala SUSARENCO	
CONSOLIDAREA ROLULUI BIBLIOTECII PRIN ACTUALIZAREA LEGII CU PRIVIRE LA BIBLIOTECI: REFLECȚII, COMENTARIIL, INTERPRETĂRI	271
Silvia GORCEAG, Elena LUPU	
CONTRIBUȚIA ARHIVELOR DIGITALE ÎN CREȘTEREA VIZIBILITĂȚII CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE	276
Angela MALANIUC, Veronica SANDU	
STRATEGII INOVATOARE ALE BIBLIOTECILOR UNIVERSITARE ÎN SPRIJINUL ȘTIINȚEI DESCHISE	290
Maria EMANDEI, Mariana MAȚARIN	
REPOZITORIUL INSTITUȚIONAL DIGITAL AL BIBLIOTECII ȘTIINȚIFICE A UNIVERSITĂȚII PEDAGOGICE DE STAT „ION CREANGĂ” – INSTRUMENT DE PROMOVARE A ȘTIINȚEI DESCHISE	297
Elizaveta GLOBALA	
VALORI, PRINCIPII ȘI BENEFICII ALE ȘTIINȚEI DESCHISE.....	303
Veronica SANDU, Angela MALANIUC	
ACCESUL DESCHIS LA RESURSELE EDUCATIONALE	308
Angela AMORȚITU	
VECTORUL EUROPEAN ÎN ACTIVITATEA BIBLIOTECII ȘTIINȚIFICE A ASEM	314

PRINCIPII DE CABLAJE IMPRIMATE

PRINCIPLES OF PRINTED WIRING

Dorin AFANAS, dr., conf. univ.,

UPS „Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0000-0001-7758-943X

afanas.dorin@upsc.md

Vadim BODEANCIUC, doctorand,

AMFA „Alexandru cel Bun”

bitosa142@gmail.com

Dorin AFANAS, PhD, Associate Professor,

“Ion Creanga” SPU of Chisinau,

Vadim BODEANCIUC, PhD student

MAAF “Alexandru cel Bun”

CZU: 621.38

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p7-11

Abstract. The use of printed wiring (circuits) is currently the most efficient and widespread constructive solution for the interconnection of components in electrical/electronic circuits in assemblies, devices and electronic equipment. Used for the first time in 1945 (in military equipment), printed wiring gradually and everywhere replaced the old „space”, spinning (conventional) wiring, introducing important changes in the construction and technology of both professional and consumer electronic equipment.

Keywords: printed wiring, structure, classification, methods.

1. Generalități

Conductor imprimat este o porțiune a acoperirii conductoare depusă pe un suport izolant. Element sau componentă imprimată este un rezistor, condensator, bobină etc., realizată pe un suport izolant sub forma unor acoperiri metalice sau de alte materiale.

Cablaj imprimat este un cablaj prefabricat în care legăturile conductoare între componentele discrete sunt realizate sub formă de benzi sau suprafețe conductoare depuse pe un suport izolant.

Principalele avantaje ale cablajelor imprimate sunt:

- realizează o mare densitate de montare a componentelor, permițând reducerea volumului și greutateii (deci miniaturizarea) aparatelor electronice;
- asigură poziționarea precisă și fixă a componentelor și a interconexiunilor acestora în circuite, permițând creșterea fiabilității în funcționare și reducerea/compensarea cuplajelor parazite dintre componente și/sau circuite;
- asigură o rezistență superioară a echipamentelor electronice (din care fac parte) la

solicitări mecanice, termice și climatice, îmbunătățind totodată considerabil mentenabilitatea acestora;

– simplifică și reduc durata operațiilor de montaj, facilitând automatizarea acestora, reducând posibilitățile de montare eronată și asigurând un înalt grad de reproductibilitate;

– fac posibilă unificarea și standardizarea constructivă a subansamblelor (blocurilor, modulelor) funcționale din structura aparatelor/echipamentelor electronice, permițând interconectarea simplă, rapidă, precisă și fiabilă a acestora [1 – 4].

Există și dezavantaje minore ale cablajelor imprimate:

– orice modificări ulterioare ale circuitelor (uneori chiar ale componentelor) sunt relativ dificil de efectuat [5, 6];

– majoritatea tipurilor de cablaje imprimate sunt sensibile la șoc termic – ceea ce impune unele precauții la lipirea terminalelor componentelor.

2. Structura și clasificarea cablajelor imprimate

Un cablaj imprimat este un sistem de conductoare plate (imprimate) amplasate în unul, două sau mai multe plane paralele și fixate (cu adeziv) pe suprafața unui suport electroizolant (dielectric), care asigură și susținerea mecanică a componentelor [7 – 9].

a) Suportul electroizolant al circuitelor imprimate este realizat din materiale având proprietăți fizico-chimice, electrice, mecanice și termice adecvate.

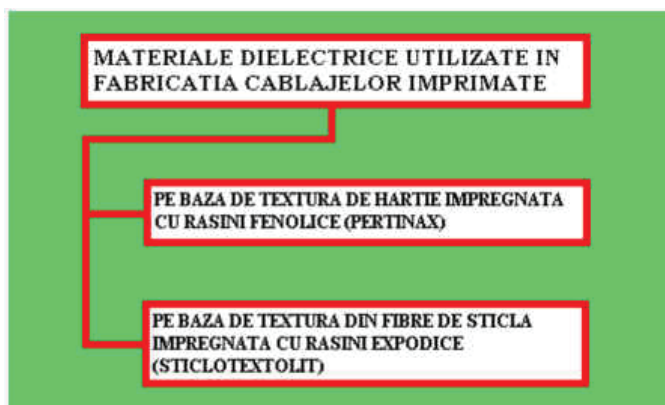


Fig. 1. Principalele materiale electroizolante utilizate ca suport al circuitelor imprimate

Există mai multe categorii de asemenea materiale, dar cele mai frecvent utilizate în prezent pentru cablaje rigide sunt (fig. 1):

Pertinaxul (temperatura maximă de lucru 105°C) – pe bază de textură din hârtie impregnată cu rășini fenolice – ce constituie materialul standard pentru solicitări normale în cele mai diverse aplicații.

Stecлотextolitul (temperatura maximă de lucru 150°C) – pe bază de textură din fibre de sticlă impregnata cu rășini expodice – larg utilizat în aparatura electronică profesională întrucât permite obținerea unor performanțe superioare.

În ultimul timp, pentru realizarea cablajelor profesionale sunt utilizate și suporturi ceramice având proprietăți termice excelente dar și rezistența mecanică redusă.

Circuitele imprimate flexibile utilizează drept suport materiale termoplasate ca: ACLAR (max. 200°C), TEFLON (max. 274°C), KAPTON (max. 400°C).

b) Traseele conductoare se realizează din materiale având proprietăți adecvate: rezistivitate electrică redusă, bună sudabilitate, rezistență mare la coroziune. În general, cel mai frecvent utilizat material este cuprul electrolitic de înaltă puritate, formând o folie de grosimi normalizate uzuale: 35 mm sau 70 mm, aplicată pe suprafața suportului electrolitic izolant (împreună cu care formează semifabricatul „placat” din care, prin operații tehnologice specifice, se obțin cablajele imprimate având diferite structuri, configurații, dimensiuni etc.). În unele aplicații profesionale se pot utiliza și aurul, argintul sau nichelul. În scopul facilitării lipirii terminalelor componentelor, precum și pentru asigurarea unor contacte electrice fiabile folia de cupru se acoperă uneori cu o peliculă de cositor, de aur sau de argint.

c) Adezivi utilizați pentru fixarea foliei de cupru pe suportul electroizolant de tip **Pertinax** – de regulă, rășini speciale – trebuie să reziste la temperatura de lipire și să fie suficient de elastici (pentru a prelua la lipire diferențele de dilatare dintre suport și folie).

Materialele electroizolante de tip **Stecлотextolit** nu necesită adezivi.

Semifabricatele placate cu cupru se produc la diferite dimensiuni – mai frecvente fiind: 900 X 900 mm sau 900 X 1800 mm. Din acestea se debitează plăcile cu viitoarele cablaje imprimate ale căror dimensiuni nu trebuie să depășească 240 X 360mm – pentru cablaje simplu/dublu strat și 200 X 240 mm – pentru cablajele multistrat, astfel încât procesul tehnologic de realizare a acestora să nu devină prea dificil.

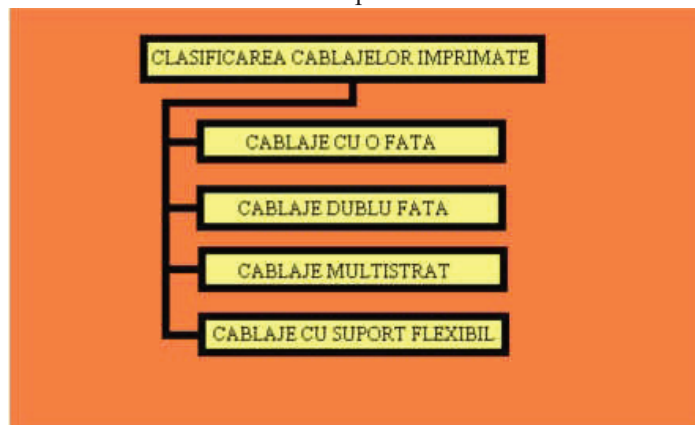


Fig. 2. Clasificarea cablajelor imprimate

În fig. 2 se prezintă o clasificare a cablajelor imprimate după numărul planelor în care sunt amplasate traseele conductoare, precum și după caracteristicile mecanice ale suportului izolant:

a) cablajele cu o față („cablaje simplu strat ” sau „cablaje monostrat”) sunt cele mai vechi și mai frecvent utilizate cablaje imprimate, fiind destinate, în special, aparaturii electronice de larg consum. Au cel mai simplu proces tehnologic de fabricație și cele mai reduse costuri de producție, dar nu permit obținerea de mari densități de montaj, motiv pentru care ponderea lor pe ansamblul producției de cablaje imprimate este în scădere;

b) cablajele dublu față („cablaje dublu strat”) sunt actualmente cele mai utilizate în construcția aparatelor și echipamentelor electronice profesionale, întrucât asigură o densitate ridicată de montaj, la un preț de cost relativ scăzut. Procesul tehnologic de realizare este însă mai complex, implicând în unele cazuri și metalizarea găurilor în care se implantează terminalele componentelor;

c) cablajele multistrat sunt destinate exclusiv echipamentelor electronice profesionale, întrucât asigură o densitate de montaj și proprietăți electrice superioare tuturor celorlalte tipuri (permițând interconectarea mai simplă a numeroase circuite integrate tip LSI sau VLSI). Dar procesul lor tehnologic de realizare este complex și costisitor, întrucât metalizarea găurilor este mult mai dificilă;

d) cablajele cu suport flexibil au tendința de a înlocui atât cablajele imprimate rigide, cât și „formele de cablu” (compuse din diferite tipuri de conductoare), care interconectează subansamblele echipamentelor electronice.

Cablajele imprimate flexibile au numeroase avantaje:

- sunt mai ușoare și mai puțin voluminoase decât cele rigide, fiind destinate, în principal, echipamentelor la care greutatea și volumul sunt esențiale – de exemplu aparatele electronice aerospațiale, calculatoarele electronice etc.;
- permit realizarea unor mari densități de montaj și obținerea unei fiabilități superioare în exploatare, reducând mult sau chiar eliminând posibilitatea cuplajelor parazite între circuite;
- formează un sistem de interconectare tridimensional, întrucât nu numai că pot fi eventual îndoite, răsucite și deplasate, dar și pot avea orice geometrie (spre diferența de cablajele rigide – având, de regulă, forma dreptunghiulară).

Dar lipirea componentelor pe astfel de cablaje este, de obicei, mai avantajoasă dacă se efectuează manual (deci cu o productivitate relativ scăzută), și nu automat.

3. Metode de realizare a cablajelor imprimate

Pentru realizarea cablajelor imprimate cu mijloace industriale sau artizanale se pot utiliza peste 30 de metode (tehnologii) diferite ce pot fi grupate în două mari categorii, principal opuse (fig. 3):

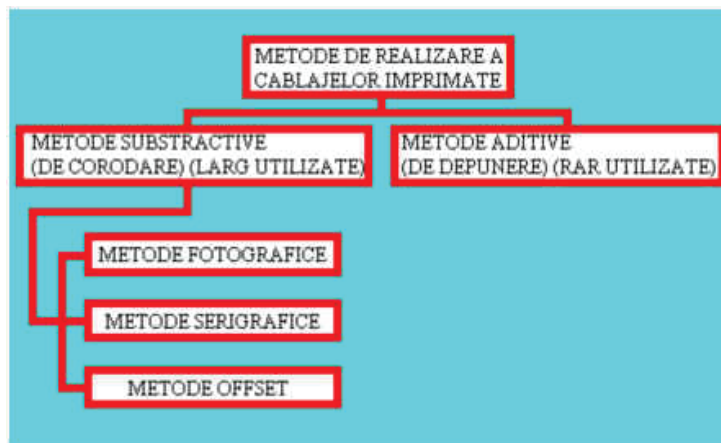


Fig. 3. Metode (tehnologii) de realizare a cablajelor imprimate

a) metodele substructive („de corodare”) implicând prelucrarea unui semifabricat placat cu cupru și obținerea traseelor circuitului imprimat prin înlăturarea unor porțiuni din folia electroconductoare aderentă la suportul electroizolant. Îndepărtarea acestor zone se poate face fie pe cale chimică (prin corodare) – având în prezent cea mai mare pondere pe ansamblul cablajelor imprimate –, fie pe cale mecanică, prin segmentarea și eliminarea foliei.

b) metodele aditive („de depunere”) impunând metalizarea unui semifabricat din material electroizolant neplacat. Din această categorie fac parte: metoda electrochimică, metoda transferului, metoda arderii în cuptor, metoda pulverizării catodice și termice etc.

Actualmente predomină metodele substructive, dar a apărut și o tendință de extindere a metodelor de depunere, având în vedere necesitatea reducerii consumului de cupru.

Există și o a treia categorie de metode mai rar folosite – „metodele combinate” –, la care se folosesc tehnologii specifice atât metodelor substructive cât și celor aditive.

Aproape în toate cazurile este necesară transpunerea configurației circuitului de realizat de pe un desen pe semifabricatul de prelucrat. Această operație se realizează industrial – cu metode fotografice, serigrafice sau offset, iar artizanal – prin desenare manuală sau vopsire cu șablon și pensula (sau pulverizator).

CONCLUZII

Cablajele imprimate posedă următoarele avantaje:

– realizează o mare densitate de montare a componentelor, permițând reducerea volumului și greutateii (deci miniaturizarea) aparatelor electronice;

– asigură poziționarea precisă și fixă a componentelor și a interconexiunilor acestora în circuite, permițând creșterea fiabilității în funcționare și reducerea/compensarea cuplajelor parazite dintre componente și/sau circuite;

– asigură o rezistență superioară a echipamentelor electronice (din care fac parte) la solicitări mecanice, termice și climatice, îmbunătățind, totodată, considerabil mentenabilitatea acestora;

– simplifică și reduce durata operațiilor de montaj, facilitând automatizarea acestora, reducând posibilitățile de montare eronată și asigurând un înalt grad de reproductibilitate;

– fac posibilă unificarea și standardizarea constructivă a subansamblelor (blocurilor, modulelor) funcționale din structura aparatelor/echipamentelor electronice, permițând interconectarea simplă, rapidă, precisă și fiabilă a acestora [1 – 4].

De rând cu avantajele pe care le posedă cablajele imprimate, ele au și unele dezavantaje, minore:

– orice modificări ulterioare ale circuitelor (uneori chiar ale componentelor) sunt relativ dificil de efectuat [5, 6];

– majoritatea tipurilor de cablaje imprimate sunt sensibile la șoc termic – ceea ce impune unele precauții la lipirea terminalelor componentelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Drăgulănescu, N., coord. *Electronica în imagini. Componente pasive*. Editura Tehnică: București, 1990
2. Emil, T. *Măsurări electrice și electronice. editura academiei trupelor de uscat*. Sibiu 2000.
3. <http://www.scribub.com/tehnica-mecanica/CABLAJE-IMPRIMATE24857.php>
4. <http://www.rasfoiesc.com/inginerie/electronica/Tehnologia-cablajelor-imprimat85.php>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=TpOhM6lg9V0>
6. MILLEA, A. *Măsurări electrice - principii și metode*. Editura Tehnică, București, 1980.
7. Răduț, R. *Bazele electrotehnicii. Probleme*, vol.1, 2, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
8. Simion, E. *Electrotehnică*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978
9. Șora, C. *Bazele electrotehnicii*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982

DETERMINATION OF LEGISLATIONS THROUGH EMPIRICAL FORMULAS

DETERMINAREA LEGITĂȚILOR PRIN FORMULE EMPIRICE

Dorin AFANAS, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0001-7758-943X
afanas.dorin@upsc.md

Gheorghe DADU, doctorand,
AMFA ”Alexandru cel Bun”,
gheorghe.dadu@army.md

Tudor TIMERCAN, drd.,
AMFA „Alexandru cel Bun”,
timercantudor@yahoo.com

Dorin AFANAS, PhD., Associate Professor,
UPS “Ion Creanga” of Chisinau,
Gheorghe DADU, PhD student
MAAF “Alexandru cel Bun”,
Tudor TIMERCAN, PhD student,
MAAF “Alexandru cel Bun”

CZU: 512

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p12-17

Abstract. In various researches, there is a need to use formulas obtained on the basis of some experiments. One of the most effective methods that allows us to construct formulas from the results of experiments is known as the method of least squares. With the help of empirical formulas we can model different processes and phenomena. Having experimental data we can analyze the obtained results.

Keywords: functional dependence, linear regression, quadratic regression, analytical expression.

Rezumat. În diverse cercetări apare necesitatea de a utiliza formule obținute în baza unor experimente [2]. Una din cele mai efective metode care ne permite să alcătuim formule în rezultatul unor experimente este cunoscută sub numele *metoda pătratelor minime*. Cu ajutorul formulelor empirice putem modela diferite procese și fenomene. Dispunând de date experimentale, putem analiza rezultatele obținute [1].

Cuvinte-cheie: dependență funcțională, regresie liniară, regresie pătratică, expresie analitică.

1. Problem formulation

The method of least squares consists of the following: we assume that the results of an experiment are represented in the following table:

x	x_1	x_2	...	x_k	...	x_n
f(x)	y_1	y_2	...	y_k	...	y_n

The problem arises: what is the analytical expression of the function $y = f(x)$ so that the points $x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_n$ receive values "as close as possible" to the tabular values $y_1, y_2, \dots, y_k, \dots, y_n$.

According to the character of the arrangement of the experimental points in the coordinate plane, the type of functional dependence is established. The following functions are often used as an approximation function depending on the type of point graph of the function $y=f(x)$:

$$y = ax + b, \quad y = \frac{1}{ax + b}, \quad y = ax^2 + bx + c, \quad y = ax^4,$$

$$y = a \ln x + b, \quad y = \frac{a}{x} + b, \quad y = ae^{nx}, \quad y = \frac{x}{ax + b}.$$

We limit ourselves here only to the study of linear regression and quadratic regression.

2. Linear regression

We aim to determine the linear approximation function $y = ax + b$.

The points $(x_1; y_1), (x_2; y_2), \dots, (x_k; y_k), \dots, (x_n; y_n)$ are not located exactly on the line $y = ax + b$, but only in its vicinity (see fig. 1) and therefore the formula $y = ax + b$ is not an exact formula but only an approximate one.

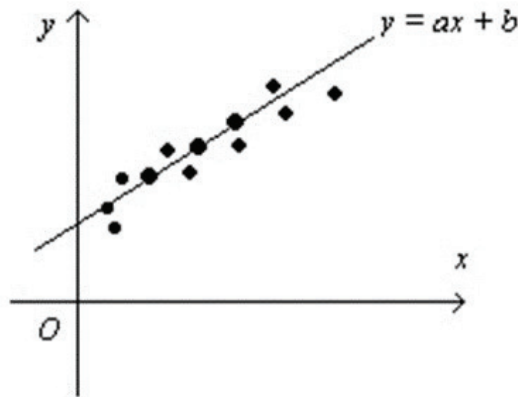


Fig. 1. Linear regression

Substituting the point coordinate values into the expression

$$y - (ax + b)$$

we will get the equalities:

$$y_1 - (ax_1 + b) = \varepsilon_1, \quad y_2 - (ax_2 + b) = \varepsilon_2, \dots,$$

$$y_k - (ax_k + b) = \varepsilon_k, \dots, \quad y_n - (ax_n + b) = \varepsilon_n,$$

where $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k, \dots, \varepsilon_n$, there are some numbers that we will call errors.

We aim to choose the coefficients a and b so that the errors $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k, \dots, \varepsilon_n$ are as small as possible in absolute value. For this purpose we investigate the sum of squared errors:

$$S(a, b) = \sum_{k=1}^n [y_k - (ax_k + b)]^2 = \sum_{k=1}^n \varepsilon_k^2.$$

In the last formula, x_k and y_k , where $k = 1, 2, \dots, n$, are known numbers, and a and b are the unknown coefficients, which we will determine from the condition that the sum $S(a, b)$ is equal to possibly small, i.e. $S(a, b)$ is considered as a function of two variables a and b , which is studied at the extreme.

Thus, the problem is reduced to determining the values a and b for which the function of two variables $S(a, b)$ obtains a minimum. Next, we determine the first-order partial derivatives of the function $S(a, b)$:

$$\frac{\partial S(a,b)}{\partial a} = -2 \sum_{k=1}^n [y_k - (ax_k + b)]x_k, \quad \frac{\partial S(a,b)}{\partial b} = -2 \sum_{k=1}^n [y_k - (ax_k + b)]$$

Equating the partial derivatives $\frac{\partial S(a,b)}{\partial a}$ and $\frac{\partial S(a,b)}{\partial b}$ to zero, we obtain the following system of two linear equations with two unknowns a and b :

$$\begin{cases} a \sum_{k=1}^n x_k^2 + b \sum_{k=1}^n x_k = \sum_{k=1}^n x_k y_k, \\ a \sum_{k=1}^n x_k + bn = \sum_{k=1}^n y_k. \end{cases} \quad (1)$$

System (1) is called *the normal system of the least squares method for linear regression*. From this system we determine the numbers a and b , after which substituting them in the formula $y = ax + b$, we obtain the equation of the sought line.

We further prove, by means of second-order partial derivatives, that the function $S(a, b)$ admits a minimum at the point $M(a; b)$. We get:

$$\frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial a^2} = 2 \sum_{k=1}^n x_k^2, \quad \frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial a \partial b} = 2 \sum_{k=1}^n x_k, \quad \frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial b^2} = 2n.$$

According to the sufficient condition of the extreme, we calculate the determinant

$$\Delta = \frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial a^2} \cdot \frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial b^2} - \left(\frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial a \partial b} \right)^2 = 4n \sum_{k=1}^n x_k^2 - \left(2 \sum_{k=1}^n x_k \right)^2.$$

We write the last expression in the form

$$\Delta = 2 \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n (x_k - x_l)^2,$$

from which it follows that $\Delta > 0$. At the point $M(a; b)$ the function $S(a, b)$ admits a minimum, because

$$\frac{\partial^2 S(a,b)}{\partial a^2} = 2 \sum_{k=1}^n x_k^2 > 0.$$

3. Quadratic regression

We aim to determine the quadratic approximation function $y = ax^2 + bx + c$. The points $(x_1; y_1), (x_2; y_2), \dots, (x_k; y_k), \dots, (x_n; y_n)$ are not located exactly on the parabola $y = ax^2 + bx + c$, but only in its vicinity (see fig. 2) and therefore the formula $y = ax^2 + bx + c$ is not an exact formula but only an approximate one.

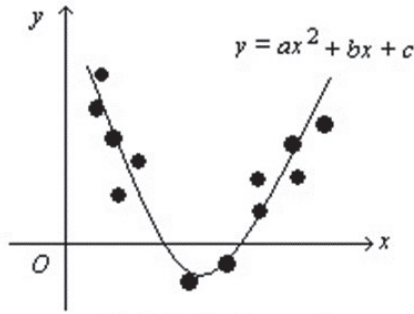


Fig. 2. Quadratic regression

Proceeding as in the previous case, i.e. calculating the first-order partial derivatives of the three-variable function $S(a, b, c)$:

$$\frac{\partial S(a, b, c)}{\partial a} = -2 \sum_{k=1}^n \{ [y_k - (ax_k^2 + bx_k + c)] \cdot x_k^2 \},$$

$$\frac{\partial S(a, b, c)}{\partial b} = -2 \sum_{k=1}^n \{ [y_k - (ax_k^2 + bx_k + c)] \cdot x_k \}$$

and

$$\frac{\partial S(a, b, c)}{\partial c} = -2 \sum_{k=1}^n [y_k - (ax_k^2 + bx_k + c)],$$

we obtain the following system of three linear equations with three unknowns a , b and c :

$$\begin{cases} a \sum_{k=1}^n x_k^4 + b \sum_{k=1}^n x_k^3 + c \sum_{k=1}^n x_k^2 = \sum_{k=1}^n x_k^2 y_k, \\ a \sum_{k=1}^n x_k^3 + b \sum_{k=1}^n x_k^2 + c \sum_{k=1}^n x_k = \sum_{k=1}^n x_k y_k, \\ a \sum_{k=1}^n x_k^2 + b \sum_{k=1}^n x_k + c \cdot n = \sum_{k=1}^n y_k. \end{cases} \quad (2)$$

System (2) is called *the normal system of the least squares method for quadratic regression*.

From system (3) we determine the numbers a , b and c after which the substitutions in the formula $y = ax^2 + bx + c$, we obtain the equation of the sought parabola.

4. Applications of the least squares method

Example 4.1. As a result of an experiment, six values of the searched function were obtained, which respectively correspond to six values of the argument

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-3	-1	1	3	5	7

Determine the functional dependence $y = ax + b$.

Resolution. To form the normal system (1) we calculate the sums

$$\sum_{k=1}^6 x_k^2, \sum_{k=1}^6 x_k, \sum_{k=1}^6 x_k y_k \text{ and } \sum_{k=1}^6 y_k :$$

$$\sum_{k=1}^6 x_k^2 = (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 = 4 + 1 + 1 + 4 + 9 = 19,$$

$$\sum_{k=1}^6 x_k = -2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 3 = 3,$$

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^6 x_k y_k &= (-2) \cdot (-3) + (-1) \cdot (-1) + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 7 = \\ &= 6 + 1 + 0 + 3 + 10 + 21 = 41, \end{aligned}$$

$$\sum_{k=1}^6 y_k = (-3) + (-1) + 1 + 3 + 5 + 7 = 15.$$

Therefore, we get the following table:

n	$\sum_{k=1}^6 x_k^2$	$\sum_{k=1}^6 x_k$	$\sum_{k=1}^6 x_k y_k$	$\sum_{k=1}^6 y_k$
6	19	3	41	12

Thus, the normal system (1) takes the form:

$$\begin{cases} 19a + 3b = 41, \\ 3a + 6b = 12 \end{cases}$$

solving which we obtain the unique solution $a = 2$ and $b = 1$. Therefore, the functional dependence is $y = 2x + 1$.

Example 4.2. As a result of an experiment, five values of the searched function were obtained, which respectively correspond to five values of the argument

x	-2	-1	0	1	2
y	17	6	1	2	9

Determine the functional dependence $y = ax^2 + bx + c$.

Resolution. We notice that in this case $n = 5$. We calculate the sums

$$\sum_{k=1}^5 x_k^4 = (-2)^4 + (-1)^4 + 0^4 + 1^4 + 2^4 = 16 + 1 + 0 + 1 + 16 = 34,$$

$$\sum_{k=1}^5 x_k^3 = (-2)^3 + (-1)^3 + 0^3 + 1^3 + 2^3 = -8 + (-1) + 0 + 1 + 8 = 0,$$

$$\sum_{k=1}^5 x_k^2 = (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 = 4 + 1 + 0 + 1 + 4 = 10,$$

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^5 x_k^2 y_k &= (-2)^2 \cdot 17 + (-1)^2 \cdot 6 + 0^2 \cdot 1 + 1^2 \cdot 2 + 2^2 \cdot 9 = \\ &= 68 + 6 + 0 + 2 + 36 = 112, \end{aligned}$$

$$\sum_{k=1}^5 x_k = -2 + (-1) + 0 + 1 + 2 = 0,$$

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^5 x_k y_k &= (-2) \cdot 17 + (-1) \cdot 6 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 9 = \\ &= -34 - 6 + 0 + 2 + 18 = -20 \end{aligned}$$

and

$$\sum_{k=1}^5 y_k = 17 + 6 + 1 + 2 + 9 = 35.$$

In this case, the normal system (2) takes the form:

$$\begin{cases} 34a + 0 \cdot b + 10c = 112, \\ 0 \cdot a + 10b + 0 \cdot c = -20, \\ 10a + 0 \cdot b + 5c = 35, \end{cases} \text{ sau } \begin{cases} 34a + 10c = 112, \\ 10b = -20, \\ 10a + 5c = 35 \end{cases}$$

from where we get $a = 3$, $b = -2$ and $c = 1$. Therefore, the functional dependence in this case is $y = 3x^2 - 2x + 1$.

CONCLUSIONS

”Linear regression analysis is used to predict the value of a variable based on the value of another variable. The variable you want to predict is called the dependent variable. The variable you are using to predict the other variable's value is called the independent variable.

Quadratic regression is a statistical technique used to find the equation of the parabola that best fits a set of data. This type of regression is an extension of simple linear regression that is used to find the equation of the straight line that best fits a set of data” [3, 4].

Linear and quadratic regressions are not exact but approximate methods. But with their help we can model different processes and phenomena in the real world, we can make different forecasts.

BIBLIOGRAPHY

1. Pogorelor, A. Geometria. Chişinău: Lumina, 1991 (in romanian)
2. Şipaciov, V. *Matematica superioară*, Chişinău: Lumina, 1992 (in Romanian)
3. <http://www.stat.yale.edu/Courses/1997-98/101/linreg.htm>
4. https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/topics/quadratic-regression

ASPECTE PRIVIND CORELAȚIA INTERDISCIPLINARĂ A MATEMATICII ȘI BIOLOGIEI ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SECUNDAR

ASPECTS REGARDING THE INTERDISCIPLINARY CORRELATION OF MATHEMATICS AND BIOLOGY IN SECONDARY EDUCATION

Serghei MAFTEA, dr.,

Academia „Ștefan cel Mare” a MAI

Alexandra MAFTEA, profesor de biologie,

IPLT „Nicolae Bălcescu”, com. Ciorescu, Chisinau,

ORCID: 0000-0003-1096-0665

psuplimentar@gmail.com

Serghei MAFTEA, PhD,

“Ștefan cel Mare” Academy of the MAI

Alexandra MAFTEA, biology professor,

IPLT “Nicolae Bălcescu”, commune Ciorescu, Chisinau

CZU: 373.5:51+57

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p18-25

Abstract. The article aims to present the possibility of interdisciplinary correlation of mathematics and biology in secondary education. This aspect implies the application of mathematical modeling in relation to several objects of study characteristic of biology. The topics addressed correspond to the curriculum for the secondary and high school classes.

Keywords: interdisciplinary, percentage, gene, genotype, formula

Pornind de la ideea că interdisciplinaritatea presupune „interacțiunea deschisă între anumite competențe sau conținuturi, permițând transferul cunoștințelor între mai multe domenii învecinate, mai multe teme sau probleme studiate, transferul conceptelor între discipline” [1], trebuie să evidențiem și anumite instrumente care pot fi propuse pentru aceasta. Din perspectiva matematicii, un astfel de instrument îl reprezintă modelarea matematică. În acest context, ținem să amintim că modelarea, în particular modelarea matematică, reprezintă o metodă generală de cercetare științifică, care se aplică atât pe nivelul empiric (observația, experimentul, măsurarea), cât și la cel teoretic (formalizarea, idealizarea). Astfel, modelarea poate fi privită ca acea activitate de studiu care se impune a fi aplicată din mai multe considerente. Printre acestea, se evidențiază necesitatea cunoașterii „lumii interioare”, a obiectului/fenomenului/procesului supus cercetării, proprietățile fundamentale ale acestuia, relațiile ce se desfășoară „în lumea interioară”, legăturile „cu lumea exterioară”, legitățile de dezvoltare. Modelarea matematică poate fi privită ca instrument de prezentare a conexiunii interdisciplinare, care permite descrierea unui obiect/fenomen/proces în limbajul matematicii, fapt care generează opțiunea de a aplica diverse metode matematice pentru studiul acestuia.

Notăm că toate ramurile moderne ale fizicii sunt axate pe generarea și studiul modelelor matematice ale diferitelor obiecte/fenomene/procese fizice. Această situație a impus o percepție

și, într-o anumită măsură, este justificat că instrumentul „modelarea matematică” este asociat cu fizica. Totuși, modelarea matematică se aplică cu succes și în alte domenii, unul dintre acestea fiind biologia. Astfel, apare necesitatea, în special în învățământul secundar, de a evidenția și a consolida corelația dintre matematică și biologie.

Deși dezvoltarea biologiei nu este dependentă direct și esențial de dezvoltarea matematicii, totuși, studiul a diverse fenomene sau mecanisme biologice este susținut de prelucrarea și interpretarea datelor obținute cu ajutorul elementelor puse la dispoziție de matematică. Astfel, implicarea de aspecte specifice matematicii în vederea generării de modele a diverse procese caracteristice biologiei prezentate prin intermediul a diferite probleme, la nivelul învățământului secundar, susține consolidarea corelației interdisciplinare respective.

Una dintre problemele care pot fi evidențiate se axează pe necesitatea de a minimiza riscurile cu care se confruntă biologia atunci când încearcă să utilizeze metode, fără o bună înțelegere a matematicii. Totodată, se relevă și probleme reciproce atunci când matematicienii încearcă să facă cercetări în biologie.

Se poate menționa că legătura interdisciplinară între biologie și chimie sau biologie și fizică pare să se realizeze într-un mod mai simplu. Interacțiunea matematicii cu biologia nu a fost niciodată ușor de realizat. Într-adevăr, la lecțiile de matematică, deși elevii obțin competențe de lucru cu mărimile statistice [4], esența procesului de cunoaștere a datelor biologice devine ușor lacunară, deoarece valorile datelor cu care se vehiculează sunt acceptate ca veridice și considerate „știute”. De aceea este necesar de a depune eforturi pe diferite dimensiuni, inclusiv pe cea asociată atât ciclului gimnazial, cât și ciclului liceal. În acest sens, odată cu accederea elevului la ciclul gimnazial, este binevenit ca profesorul să demareze integrarea acestora, pornind de la corelarea curriculumului la matematică și biologie, cu ajutorul a diferite exemple și exerciții, care reflectă date veridice cu privire la obiectele/fenomenele/procesele supuse analizei.

Conform curriculumului la disciplina matematică pentru Clasa a V-a în modulul *Mulțimea numerelor naturale* este inclus conținutul *Mulțimi. Moduri de definiție a mulțimilor. Relații de apartenență. Cardinalul mulțimii finite*, care include la compartimentul elemente noi de limbaj matematic termenii de: *mulțime, element, aparține/nu aparține, mulțime vidă, cardinalul unei mulțimi*. Aceiași termeni sunt prevăzuți și în clasa a VI-a în modulul *Numere raționale. Operații cu numere raționale* [3].

Pentru disciplina biologie conform curriculumului pentru clasa a VI-a sunt prevăzute mai multe competențe specifice precum: *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*. [2] În această conjunctură, se pot formula mai multe exemple și exerciții care să poată fi examinate prin prisma termenului de mulțime și cardinalul mulțimii. Astfel, se pot propune exerciții de următoarele tipuri:

1. *Enumerați care este mulțimea organelor ce alcătuiesc tubul digestiv. a) Scrieți elementele ce aparțin mulțimii organelor tubului digestiv. b) Aflați cardinalul mulțimii obținute.*

Soluție. Se știe că alimentele pătrund în cavitatea bucală, apoi parcurg următoarele organe: faringe, esofag, stomac, intestin subțire, intestin gros, rect, anus.

a) Notăm mulțimea respectivă prin O și se obține $O = \{\text{cavitatea bucală, faringe, esofag, stomac, intestin subțire, intestin gros, rect, anus}\}$.
 b) $\text{card } O = 8$.

2. Examinați figura și aflați cardinalul mulțimii: a) A – mulțimea grupelor care alcătuiesc piramida alimentară; b) B – mulțimea alimentelor din Grupa 1; c) C – mulțimea alimentelor din Grupa 2; d) D – mulțimea alimentelor din Grupa 3; e) E – mulțimea alimentelor din Grupa 4; i) I – mulțimea alimentelor din Grupa 5.

Soluție. a) $A = \{\text{Grupa 1, Grupa 2, Grupa 3, Grupa 4, Grupa 5}\}$, deci $\text{card } A = 5$.

b) $B = \{\text{Pâine, cereale, orez, paste, cartofi}\}$, deci $\text{card } B = 5$.

c) $C = \{\text{Fructe, legume}\}$, deci $\text{card } C = 2$.

d) $D = \{\text{Lapte, iaurt, brânză}\}$, deci $\text{card } D = 3$.

e) $E = \{\text{Carne roșie, pui, pește, ouă}\}$, deci $\text{card } E = 4$.

i) $I = \{\text{Prăjituri, biscuiți, ciocolată, dulciuri}\}$, deci $\text{card } I = 4$

3. Examinați figura și formați mulțimea A – formată din animale nocturne și mulțimea B – formată din animalele diurne.



a) Scrieți elementele ce aparțin acestor mulțimi. b) Aflați cardinalul mulțimilor obținute

Soluție. a) $A = \{\text{Arici, liliac, vulpe}\}$, deci $\text{card } A = 3$.

b) $B = \{\text{Mistreț, ciocănitoare, iepure, oaie, vacă}\}$, deci $\text{card } B = 5$.

Conform curriculumului la disciplina matematică pentru Clasa a VI în modulul *Rapoarte și proporții*, termenul *procent* este atribuit la categoria de elemente noi de limbaj matematic. Sunt preconizate mai multe unități de conținut care se referă la termenul *procent*, și anume: *Procente. Aflarea procentelor dintr-un număr dat. Aflarea unui număr când cunoaștem procentele din el. Aflarea raportului procentual. Probleme.* Astfel, ca finalități de studiere a matematicii pentru clasa a VI-a sunt stabilite: *aptitudinea elevului de utiliza terminologia și notațiile aferente noțiunii „procent” studiate în contexte diverse, rezolvarea problemelor de aflare a $p\%$ dintr-un număr, de aflare a unui număr când cunoaștem procentele din el, de aflare a raportului procentual și investigarea de probleme, situații-problemă, în care se solicită aplicarea operațiilor aritmetice, a metodelor de rezolvare învățate, organizarea datelor sub formă de tabele și/sau diagrame statistice în vederea colectării, înregistrării, prelucrării și prezentării acestora, utilizând numere raționale, inclusiv, rapoarte, procente.*

Termenul *procent*, conform curriculumului școlar la disciplina matematică pentru gimnaziu, este prezent și în clasa a IX-a, în cadrul modulului *Elemente de statistică matematică*

și de teoria probabilităților. Elemente de calcul financiar. Termenul procent este inclus constant și în cadrul itemilor propuși la examenul național de absolvire a gimnaziului. [3]

Pentru disciplina *biologie*, conform curriculumului pentru clasa a VI-a, sunt prevăzute mai multe unități de conținut, care se referă la poziția, funcția și igiena a diferite sisteme ale organismului uman, precum: poziția, funcția și igiena sistemului locomotor la om, poziția, funcția și igiena sistemului cardiovascular în organismul uman, poziția, funcția și igiena sistemului excretor în organismul uman, funcțiile organismului uman și baza lor anatomică.[2]

Relativ la aceste aspecte se poate propune itemi de tipul:

4. Fiind în repaos, organismul unui copil de 11 ani consumă circa 320 ml de oxigen. Să se determine, în această situație, cantitatea de oxigen consumată de rinichii acestuia, măsurată în litri, dacă se știe că rinichii consumă 8% din oxigenul utilizat de organismul în stare de repaos.

Soluție. Pornind de la definiția noțiunii de procent, se determină cât reprezintă 8% din 320:

$$\frac{8}{100} * 320 = 25,6 \text{ ml} = 0,256 \text{ l.}$$

5. Pornind de la faptul că în fiecare an 10% din masa osoasă a omului este reînnoită, să se determine cât cântărește un om dacă se știe că din masa osoasă a acestuia s-a reînnoit 1700 g, iar masa osoasă a acestuia reprezintă aproximativ 17% din masa corporală totală.

Soluție. Aplicăm regula de trei simplă pentru a calcula masa osoasă a omului:

$$x(\text{masa osoasă}) \quad \text{----} \quad 100\%$$

$$1700\text{g}(\text{masa osoasă reînnoită}) \quad \text{----} \quad 10\%$$

Obținem $\frac{x}{1700} = \frac{100}{10}$, de unde $x = 1700 * 10 = 17000 \text{ g} = 17 \text{ kg}$. Astfel, în condiția problemei, masa osoasă a omului este de 17 kg. Vom aplica, încă o dată, regula de trei simplă pentru a afla cât cântărește omul:

$$x(\text{masa omului}) \quad \text{----} \quad 100\%$$

$$17 \text{ kg}(\text{masa osoasă}) \quad \text{----} \quad 17\%$$

Obținem $\frac{x}{17} = \frac{100}{17}$, de unde $x = \frac{17*100}{17} = 100 \text{ kg}$.

6. Se știe că mușchii scheletici ai omului alcătuiesc circa 40% din masa corpului acestuia, iar mușchii, la rândul lor, sunt în proporție de 75% alcătuiți din apă. Să se determine: a) masa corpului dacă masa mușchilor scheletici este de 16 kg; b) masa mușchilor dacă aceștia ar fi fără apă.

Soluție. a) Pentru a calcula masa corpului aplicăm regula de trei simplă:

$$x(\text{masa corpului}) \quad \text{----} \quad 100\%$$

$$16\text{kg}(\text{masa mușchilor}) \quad \text{----} \quad 40\%$$

Obținem $\frac{x}{16} = \frac{100}{40}$, de unde $x = \frac{16*100}{40} = 40 \text{ kg}$.

b) Deoarece masa mușchilor fără apă constituie $100\% - 75\% = 25\%$ din masa mușchilor scheletici, atunci determinăm 25% din 16 kg. Se obține $\frac{25}{100} * 16 = 4 \text{ kg}$.

7. În perioada 2015-2017, numărul total de animale utilizate pentru prima oară pentru cercetare, testare, producere de rutină și în scopuri educative în UE a fost următorul: 2015 – 9.590.379, 2016 – 9.817.946, 2017 – 9.388.162. Să se determine procentul, rotunjit până la

sutimi, de animale corespunzătoare anului 2017 din numărul total de animale, trecând în prealabil datele într-un tabel. [6]

Soluție. Animale implicate pentru prima oară pentru cercetare, testare, producere de rutină și în scopuri educative în UE(Uniunea Europeană):

Anul	2015	2016	2017
Numărul	9.590.379	9.817.946	9.388.162

Determinăm numărul total de animale pentru toți trei ani:

$$9.590.379 + 9.817.946 + 9.388.162 = 28.796.487.$$

Aflăm câte procente reprezintă numărul 9.388.162 (pentru anul 2017) din 28.796.487

$$(\text{numărul total pentru anii 2015-2017}): \frac{9.388.162}{28.796.487} * 100\% \approx 32,60\%.$$

În Clasa a VII-a, conform curriculumului, pentru conceptul de funcție este dedicat un întreg modul. Drept unități de conținut se propun: *Dependențe funcționale/corespondențe. Noțiunea de funcție. Domeniul de definiție, codomeniu (în baza exemplelor simple). Funcții cu domeniul de definiție finit, infinit. Moduri de definire a funcției.*

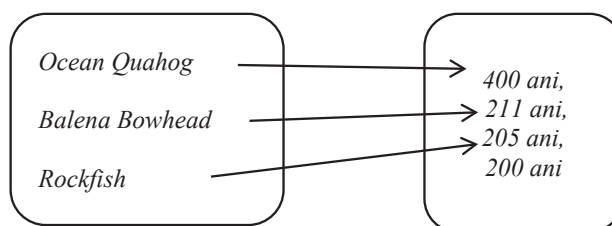
Relativ la aceste tematici se pot propune următoarele

8. Dacă se știe că speranța de viață umană variază semnificativ pe tot globul, de la 58 de ani în Swaziland la 84 de ani în Japonia, pe când regnul animal are reprezentanți pentru care speranța de viață este mult mai mare. Astfel, potrivit unei liste întocmite de Discovery News, Ocean Quahog, molusca bivalvă care trăiește pe fundul oceanului Atlanticului de Nord este cel mai longeviv animal din lume având speranța de viață de circa 400 ani. Balena Bowhead și Rockfish au speranța de viață de circa 211 ani și, respectiv, de 205 ani. Stabiliți o corespondență între mulțimile $T = \{\text{Ocean Quahog, Balena Bowhead, Rockfish}\}$ și $C = \{400 \text{ ani, } 211 \text{ ani, } 205 \text{ ani, } 200 \text{ ani}\}$. [7], [8]

Soluție. Modul I. Reprezentăm corespondența cu ajutorul unui tabel:

Animale	Ocean Quahog	Balena Bowhead	Rockfish
Ani	400	211	205

Modul II. Reprezentăm corespondența cu ajutorul unei diagrame:



Pornind de la faptul că *Celula* este unitatea de bază morfofuncțională și genetică a organizării materiei vii, aceasta poate exista atât singură, cât și în grup, constituind diferite țesuturi. Dimensiunile celulelor variază în funcție de specializarea lor, de starea fiziologică a organismului, de condițiile mediului extern, vârstă etc. Exemple: hematia (globule roșii) — 7-8 μ , ovulul — 100 μ și mai mult, fibra musculară striată — 10-100 μ . Totuși, trebuie avut în vedere că aceste valori oferă o estimare generală a dimensiunilor celulelor menționate.

9. Reprezentați printr-o diagramă corespondența dintre elementele mulțimii $B = \{\text{hematia, ovulul, fibra musculară striată}\}$ și elementele mulțimii $D = \{7,5 \mu, 150 \mu, 0,005 \text{ cm}\}$.

Soluție. Conform curriculumului pentru clasa a VII-a, elevilor, în cadrul compartimentului „Calcul algebric”, li se propun activități și produse de învățare precum: *identificarea în enunțuri diverse a formulelor calculului prescurtat și utilizarea formulelor calculului înmulțirii prescurtate pentru optimizarea unor calcule.* Formulele calculului înmulțirii prescurtate au o gamă variată de aplicații importante, inclusiv în biologie. Acestea au o aplicativitate extinsă în domeniul biologiei cu referire la problematici specifice geneticii populației umane.

Baza geneticii populațiilor o constituie Legea lui Hardy Weinberg: „Într-o populație mare în care împerecherea este întâmplătoare, frecvența genelor și fenotipurilor sunt constante din generație în generație în absența mutației, migrației și selecției, iar frecvența genotipurilor este determinată de frecvența genelor” (Hardy, 1908; Weinberg, 1908).

În contextul acestei legi, fie că se știe că o populație este determinată de genele alele A și a , unde p este frecvența alelei dominante – A , iar q – frecvența alelei recesive a . Atunci modelul generat de Legea lui Hardy Weinberg impune că frecvențele genelor alele/alelelor satisfac relația matematică $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, cu condiția, $p + q = 1$.

În calitate de exerciții se pot propune mai multe tipuri.

10. Folosind formulele înmulțirii prescurtate restrângeți formula lui Hardy Weinberg.

Soluție. Conform formulei înmulțirii prescurtate $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ aplicate relației $p^2 + 2pq + q^2$, unde $p + q = 1$ se obține $p^2 + 2pq + q^2 = (p + q)^2 = 1$.

11. Știind că în cadrul unei populații care este determinată de genele alele A și a , unde frecvența alelei dominante – A este de 4 ori mai mare decât frecvența alelei recesive a . Să se afle frecvența alelei dominante și frecvența alelei recesive.

Soluție. Fie frecvența alelei dominante A este p , iar frecvența alelei recesive a este q . Atunci conform ipotezei avem $p = 4q$. Aplicăm în această situație relația:

$$p + q = 1 \Leftrightarrow 4q + q = 1 \Leftrightarrow 5q = 1 \Leftrightarrow q = \frac{1}{5}, p = 1 - q = \frac{4}{5}.$$

Deci, alela dominantă A are o frecvență de 80%, iar frecvența alelei recesive a este de 20%. Genotipul și fenotipul sunt printre noțiunile fundamentale cu care se operează în genetică. Astfel, mulțimea tuturor genelor moștenite de la ambii părinți este, în general, unică pentru fiecare individ în parte (există și excepții în cazul gemenilor) și este denumită genotip. Interacțiunea genotipului cu mediul de viață este denumit fenotip. În acest context, menționăm că un anumit genotip poate fi catalogat fie homozigot, fie heterozigot în funcție de faptul dacă acesta este descris de două alele identice sau, respectiv, de două alele diferite. Totodată, trebuie menționat că relativ la relațiile dintre gene se pot evidenția gene dominante/gene recesive (o genă domină complet o altă genă), dar și gene codominante (o genă nu neglijează acțiunea altei gene).

12. Într-o populație frecvența genotipurilor genelor codominante A și B (alela A este la fel de „puternică” ca alela B) este descrisă de următoarele date exprimate în procente: $AA - 64\%$, $BB - 4\%$, $AB - 32\%$. Determinați frecvența alelei A și a alelei B în această populație.

Soluție. Fie frecvența alelei A este p , iar frecvența alelei B este q , atunci $p + q = 1$. Totodată, din ipoteză se cunoaște frecvența genotipurilor asociate și se observă că acestea verifică Legea lui Hardy Weinberg: $0,64 + 0,32 + 0,4 = 1 = p^2 + 2pq + q^2$. Astfel, frecvența genotipului AA (homozigot) este $p^2 = 0,64$, frecvența genotipului BB (homozigot) este $q^2 = 0,4$ și frecvența genotipului AB (heterozigot) $pq = 0,16$. Aceasta implică că $p = 0,8$ și $q = 0,2$. Deci, frecvența genei A este de 80%, iar frecvența genei B este de 20%.

Caracterele controlate de o singură pereche de gene alele sunt denumite caractere monogenice. Unul dintre aceste caractere, dar cu aspect patologic, care prezintă un interes sporit din partea oamenilor, este albinismul. În acest context, se poate propune următoare problemă.

13. Pornind de la faptul că, în majoritatea populațiilor din Europa, albinismul se întâlnește cu o frecvență de 1:20000 de persoane și se moștenește pe cale autozomială recesivă. [5] Determinați frecvența heterozigoților, homozigoților de ambele tipuri din această populație exprimată în procente și de câte ori este mai mare numărul de heterozigoți (persoane purtătoare a genei recesive) decât numărul de homozigoți recesivi (persoane cu patologia albinism).

Soluție. Fie alela A care determină caracterul sănătos are frecvența egală cu p , iar q este frecvența alelei recesive a. Din ipoteză avem $q^2 = 1/20000$, atunci $q = \sqrt{\frac{1}{20000}} = \frac{\sqrt{2}}{200}$. Din relația $p + q = 1$ se obține $p = 1 - q = 1 - \frac{\sqrt{2}}{200} = \frac{200 - \sqrt{2}}{200}$. Deoarece frecvența heterozigoților în populație este $2pq$ urmează că $2pq = 2 * \frac{\sqrt{2}}{200} * \frac{200 - \sqrt{2}}{200} \approx 0,0139$. Exprimând în procente se obține frecvența heterozigoților este de circa 1,39%.

Frecvența homozigoților dominanți (AA) este $p^2 = (1 - \frac{\sqrt{2}}{200})^2 = 1 - \frac{2\sqrt{2}}{200} + \frac{2}{40000} \approx 98,605\%$, transformat în procente se obține 98,605%.

Frecvența homozigoților recesivi (aa) este $q^2 = 1/20000 = 0,00005$, transformat în procente se obține 0,005%

Pentru a determina de câte ori este mai mare numărul de heterozigoți decât numărul de homozigoți recesivi trebuie să calculăm raportul $\frac{2pq}{q^2}$. Se obține

$$\frac{2pq}{q^2} = \frac{20000 * 2 * \sqrt{2} * (200 - \sqrt{2})}{40000} = \sqrt{2} * (200 - \sqrt{2}) \approx 278.$$

O un alt caracter monogenic de interes îl reprezintă antigenele eritrocitare AB0. Gena AB0, care are trei alele A, B, 0, este cea care determină grupa sanguină. Astfel, acestea generează cele patru tipuri de grupe sanguine 0 (00), A (AA sau A0), B (BB sau B0) și AB.

14. Fie că mama are alele A și 0, iar tatăl două alele 0. Determinați care sunt grupele sanguine pe care le pot moșteni copiii acestui cuplu și cota parte a acestora exprimată în procente.

Soluție. Deoarece alela A este dominantă în raport cu alela 0, atunci copilul care moștenește o alelă A și o alelă 0 va avea grupa sanguină A. Altfel, conform condiției problemei, copilul moștenește un caracter homozigot transpus în grupa de sânge 0. Astfel, grupa sanguină, moștenită de copilul acestui cuplu, poate fi modelată ca element al unei mulțimi, pe care o vom nota GS. Aceasta este compusă din două elemente: $GS = \{A, 0\}$. Pentru a determina cota-parte trebuie să prezentăm toate combinațiile posibile de genotipuri, astfel se obțin A0, A0 (alela A de la mamă cu fiecare alelă 0 de la tată) și 00, 00 (în cazul alelei 0 de la mamă cu fiecare alelă 0 de la tată). În consecință, se poate spune că cota-parte atât pentru grupa 0, cât și pentru grupa sanguină A este de 50%.

CONCLUZII

Direcționarea spre prezentarea matematicii ca instrument util pentru biologie poate fi realizată multilateral. Una dintre abordări ține de propunerea de exemple și exerciții care să implice cunoștințe din ambele discipline, începând cu ciclul gimnazial. Asta ar contribui la diminuarea problemei legate de studiul matematicilor în afara contextului de aplicare și la obținerea de deprinderi, abilități strict corelate cu matematica. Astfel, promovarea elaborărilor de probleme ce ar reflecta aplicarea de competențe matematice în contexte cantitative biologice reprezintă calea susținerii și dezvoltării interdisciplinarității respective. Ele ar permite de a răspunde afirmativ la întrebarea „Poate matematica să îi ajute pe elevi să înțeleagă mai bine biologia?”.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciolan, L. Învățarea interactivă. Fundamente pentru un curriculum interdisciplinar. Iași, 2008.
2. Curriculumul la disciplina Biologie ediția 2019, aprobat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17 iulie 2019. Disponibil la: https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie_gimnaziu_ro.pdf
3. Curriculumul Național. Matematică. Clasele V-IX. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare. Chișinău, 2020. Disponibil la: mecc.gov.md/sites/default/files/matematica_gimnaziu_ro.pdf
4. Curriculumul național. Matematică. Clasele X-XII. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare. Chișinău, 2020. Disponibil la: https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie_gimnaziu_ro.pdf
5. Justin, R. Federico; Karthik Krishnamurthy, Albinism. Disponibil la: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519018/>
6. RAPORT AL COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN ȘI CONSILIU. Raport din 2019 privind statisticile referitoare la utilizarea animalelor în scopuri științifice în statele membre ale Uniunii Europene în perioada 2015-2017. Disponibil la: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52020DC0016>
7. The Planet's Longest-Living Animals. Disponibil la: <https://www.statista.com/chart/3328/the-planets-longest-living-animals/>
8. WORLDHEALTHRANKINGS. LIVE LONGER LIVE BETTER. Disponibil la: <https://www.worldlifeexpectancy.com/ro/swaziland-life-expectancy>.

TRANSFORMÂND EDUCAȚIA MATEMATICĂ: ROLUL PLATFORMEI EDUCAȚIONALE EDUCATIEINTERACTIVA.MD ÎN DEZVOLTAREA INTELIGENȚELOR MULTIPLE ÎN LICEU

TRANSFORMING MATHEMATICS EDUCATION: THE ROLE OF THE EDUCATIEINTERACTIVA.MD EDUCATIONAL PLATFORM IN DEVELOPING MULTIPLE INTELLIGENCES IN HIGH SCHOOL

Rodica DRUȚA, drd.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-8946-5749
rodicadruta8@gmail.com

Rodica DRUȚA, PhD student
“Ion Creanga” SPU of Chisinau

CZU: 373.5.025:51+004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p26-38

Abstract. The article explores how the educational platform Educatieinteractivă.md can contribute to transforming mathematics education in high school, focusing on the development of multiple intelligences among students. Starting from the theory of multiple intelligences, the diversity of students' abilities is recognized, and the utilization of this diversity in the learning process is proposed. The Educatieinteractivă.md platform becomes essential in this mission, offering resources and interactive activities tailored to different learning styles and individual intelligences. The article highlights the importance of the theory of multiple intelligences in mathematics education, presenting the main functionalities of the platform and examining research results that attest to its benefits. The conclusions indicate the need to continue integrating the theory of multiple intelligences into educational practice and identify future directions for the development of the platform to maximize its impact on improving mathematics education in high school.

Keywords: mathematics education, multiple intelligences, educational platform, personalized learning, diversity, innovation.

1. Introducere

Transformările majore în societate sub aspect tehnologic impun necesitatea dezvoltării tehnologice în toate domeniile, inclusiv în educație, pentru a răspunde cerințelor unei lumi digitale în continua evoluție și pentru a asigura adaptabilitatea și progresul în fața provocărilor contemporane. Implementarea tehnologiilor informatice în sistemul de învățământ din Republica Moldova a devenit o prioritate, reflectând tendințele globale în educație.

2. Contextul actual al educației din Republica Moldova

Moldova digitală reprezintă un obiectiv crucial de digitalizare, cu accent pe extinderea infrastructurii digitale în școli, facilitarea accesului la tehnologie și promovarea utilizării eficiente a platformelor online în procesele educaționale. Această inițiativă este solidificată pe baza Planului de Acțiune pentru Educația Digitală pentru perioada 2023-2027 [1].

Direcțiile de evoluție către o societate digitală modernă sunt conturate și în documentul de o importanță crucială pentru parcursul țării „Strategia de Transformare Digitală pentru Republica Moldova în perioada 2023-2030” [2].

În practica educațională din Republica Moldova, momentul actual marchează implementarea celei de-a patra generații de curriculum la disciplina Matematică pentru liceu [3]. Această nouă etapă în evoluția sistemului educațional aduce oportunități și provocări noi pentru profesori și elevi. În acest context, integrarea tehnologiei și a resurselor online devine o necesitate esențială pentru a îmbogăți și a eficientiza procesul de învățare și predare.

Inițiativa încorporării tehnologiilor educaționale în curriculele școlare impune necesitatea unor formări continue a cadrelor didactice, în vederea unei utilizări eficiente ale acestor resurse. Cu toate acestea, profesorii se găsesc în fața unei dileme dificile de a găsi metodologiile optime pentru educarea și instruirea elevului modern. Această situație impune o abordare proactivă și creativă din partea cadrelor didactice, care trebuie să-și asume responsabilitatea de a adapta și implementa curriculumul în mod eficient, ținând cont de toate particularitățile contextului de predare-învățare. Cum se poate realiza un proces de învățare eficient și relevant în matematică, având în vedere variabilitatea în abordarea și răspunsurile elevilor la diferite tipuri de conținut? Cum ar putea educația să se adapteze la această diversitate individuală și să optimizeze procesul de învățare pentru fiecare elev în parte?

Este cunoscut că în clasele primare elevii sunt entuziasmați și dornici să participe la diverse activități, să răspundă la întrebări și să se implice în procesul de învățare. Apare întrebarea: de ce acest entuziasm și implicare par să scadă odată cu trecerea în clasele gimnaziale? Este posibil să avem de-a face cu o schimbare în modalitatea de predare și în abordarea materiei?

Analizând procesul de predare-învățare în clasele primare, putem înțelege de ce elevii sunt atât de motivați și vin cu plăcere la școală. În clasele primare învățătorii le oferă o varietate de modalități de învățare, incluzând jocul, cântecul, desenul, modelajul și chiar dansul. Aceste activități nu doar că îi atrag pe elevi, dar și îi ajută să înțeleagă și să asimileze mai ușor conceptele matematice.

În clasele gimnaziale, se observă că unii elevi își pierd interesul și motivația pentru învățare. Unii devin cuminți și pasivi, în timp ce alții devin mai obraznici și creează probleme de disciplină. Nu putem nega apariția noului fenomen care îl poate descrie pe acel elev pasiv sau obraznic la o disciplină și ascultător și activ la o altă disciplină, descurcându-se de minune. Și apare o altă întrebare: oare această schimbare de comportament nu este cauzată de faptul că lecțiile interesante devin din ce în ce mai rare, iar activitățile se reduc aproape exclusiv la citit și exerciții repetitive de calcul?

În prezent, întrebările referitoare la menținerea și creșterea motivației elevilor în procesul de învățare a matematicii, precum și evitarea eșecului școlar rămân de o actualitate stringentă. Cu toate acestea, este important de subliniat că aceste tematici au fost cercetate și abordate de cercetători încă de la etapele anterioare ale dezvoltării educaționale.

3. De ce Teoria inteligențelor multiple de H. Gardner?

Fenomenului existenței unei situații în care un copil poate manifesta atenție și interes sporit în abordarea unui anumit conținut, în timp ce, în cazul altui conținut, comportamentul său poate deveni impulsiv sau nepăsător a fost abordat de cercetătorul american Gardner [4, p.46]. Perspectiva lui Gardner se axează pe ideea că fiecare individ posedă mai multe tipuri de inteligență, iar slăbiciunile sau dificultățile întâmpinate într-un anumit domeniu pot fi compensate de capacitățile și aptitudinile dezvoltate în alte domenii [4, p.42]. El a propus teoria celor opt tipuri de inteligență, aducând în discuție și existența celei de-a noua inteligențe,

denumită „existențială”. Prin urmare, modul în care aceste inteligențe multiple se combină reprezintă ceea ce ne individualizează și influențează modul în care abordăm problemele și evoluăm.

Teoria formulată de Gardner se sprijină pe fundamentări științifice solide, reprezentând o sinteză a descoperirilor esențiale în domeniul dezvoltării umane și al tulburărilor acesteia, al structurii creierului, al evoluției și al altor concepte similare. Conform acestui cadru teoretic, diversitatea tipurilor de inteligență este strâns legată de diversitatea conținutului informațional din lume, incluzând aspecte numerice, spațiale și interpersonale. Gardner argumentează că oamenii manifestă anumite forme de inteligență în funcție de interacțiunile lor cu aceste tipuri de informații. Totodată, el subliniază că inteligențele nu pot fi simplificate sau reduse la caracteristici stilistice, ci necesită categorii distincte. Deși unele caracteristici stilistice pot fi asociate cu anumite tipuri de inteligență, această legătură nu este universală și necesită investigații suplimentare pentru a fi înțeleasă pe deplin. În sprijinul acestei perspective, există dovezi empirice care confirmă corelarea dintre tipurile de inteligență identificate și contextele specifice de informații, în care acestea sunt puse [4, p.45].

Conform lui Gardner, diversitatea oamenilor este evidentă în varietatea lor de inteligențe multiple. Prin urmare, modul în care aceste inteligențe se intersectează și se combină reprezintă esența individualității noastre și determină modul în care abordăm dificultățile și progresăm în evoluția personală. [5, p.165].

Din această perspectivă, abordările educaționale trebuie să fie diverse și să țină cont de această varietate de inteligențe pentru a susține dezvoltarea integrală a fiecărui individ. În loc să se concentreze exclusiv pe un singur mod de învățare sau pe un singur tip de inteligență, pedagogia ar trebui să fie flexibilă și să ofere o gamă largă de strategii și metode pentru a răspunde nevoilor diferite ale elevilor. Prin urmare, programele educaționale, metodele de învățământ și criteriile de evaluare ar trebui să ia în considerare diversitatea individuală în procesul lor de design și implementare, furnizând oportunități personalizate pentru dezvoltare [5, p.167].

Deci, majoritatea oamenilor posedă întregul spectru al inteligențelor, fiecare individ manifestă trăsături distinctive, iar reducerea educației la inteligențele lingvistice și matematice minimizează alte forme de dobândire a cunoștințelor [4].

Cu toate acestea, diferențele devin o provocare pentru sistemul tradițional de educație, care presupune că toată lumea învață în același mod. Poate că acesta este motivul pentru care majoritatea copiilor nu se simt stimulați sau apreciați la adevărata lor valoare într-o sală de clasă tradițională [4].

Potrivit cercetătorului Gardner, în școlile în care predomină învățământul tradițional, se recurge la două tipuri de inteligență, și anume inteligența verbală și cea logico-matematică [4].

Deci, sistemul actual de educație se concentrează, în principal, pe dezvoltarea a doar unei pătrimi din cele opt tipuri de inteligență, lăsând neexplorate și nevalorificate celelalte trei pătrimi. Această abordare sugerează că cei care nu au dezvoltate aceste inteligențe rămân expuși unor dificultăți semnificative în procesul de învățare, experimentând practic un coșmar pe parcursul anilor de școală, în timp ce persoanele care posedă aceste inteligențe dezvoltate le vor îmbunătăți, dar nu vor avea condiții să exploreze potențialul celorlalte. Această teorie subliniază diversitatea abilităților umane și evidențiază faptul că inteligența nu este o entitate unică, ci un set complex de aptitudini diferite, ducând la ideea că cele opt tipuri de inteligență permit dezvoltarea a opt moduri de predare, nu doar unul [4, p.42], [5, p.167].

Cercetările lui Gardner dezvăluie o gamă mai vastă a inteligențelor decât se credea, oferind o definiție nouă a inteligenței axată pe rezolvarea problemelor vieții reale și pe capacitatea de a contribui valoros în cultura proprie.

Conform definiției lui Gardner, inteligența integrează trei aspecte [4, p.162]:

- *Abilitatea de a soluționa problemele întâlnite în viața cotidiană;*
- *Capacitatea de a formula și rezolva noi provocări;*
- *Abilitatea de a realiza ceva semnificativ sau de a furniza un serviciu valoros în cadrul culturii proprii.*

Există numeroase teorii și modele care explorează în mod profund natura inteligenței umane.

În lucrarea sa „Frames of Mind”, Gardner recunoaște că inteligența umană nu poate fi redusă la o singură și incontestabilă clasificare [4, p.161].

În esență, teoria inteligențelor multiple nu neagă existența unei inteligențe generale, dar sugerează că aceasta nu este singura sau cea mai importantă formă de inteligență [5, p.168]. Ea subliniază că fiecare persoană poate avea mai multe tipuri de inteligență, iar importanța acestora poate varia în funcție de context. De asemenea, teoria nu tratează în mod direct întrebările despre cât de mult este influențată inteligența de factori genetici vs. de mediu, însă Gardner evidențiază că atât moștenirea genetică, cât și mediul înconjurător au un rol esențial în dezvoltarea inteligenței [5, p.168].

Argumentul pentru alegerea teoriei inteligențelor multiple de Gardner în detrimentul altor clasificări, cum ar fi teoria triarhică de Sternberg, se bazează pe potențialul său de a ghida profesorii în identificarea și dezvoltarea tuturor talentelor și abilităților individuale ale elevilor. De exemplu, deși teoria triarhică a lui Sternberg și teoria inteligențelor multiple a lui Gardner oferă perspective diferite asupra naturii inteligenței umane, există suprapuneri și corelații între conceptele lor. Astfel, prin asocieri, inteligența creativă, practică și analitică din teoria triarhică se pot regăsi în cadrul inteligențelor multiple ale lui Gardner, oferind, astfel, un cadru complex și comprehensiv pentru înțelegerea diversității și complexității inteligenței umane.

Deci, tema cercetată se va concentra exclusiv pe conceptul de inteligențe multiple dezvoltat de Howard Gardner, care recunoaște și valorizează diversitatea abilităților și potențialelor individuale. Acest concept nu este specific unei singure clasificări de inteligență, ci reprezintă o abordare holistică care identifică și promovează mai multe tipuri de inteligență umană

Această diversitate de inteligențe recunoscute permite profesorilor să înțeleagă mai bine modul în care fiecare elev învață și interacționează cu lumea din jurul lor.

În al doilea rând, teoria inteligențelor multiple oferă un cadru util pentru dezvoltarea practică a activităților în clasă. Profesorii pot utiliza diversitatea inteligențelor pentru a proiecta activități care să stimuleze și să dezvolte toate aceste aspecte ale inteligenței la elevi. De exemplu, un elev cu o inteligență predominantă chinezească ar putea beneficia mai mult de activități practice sau de mișcare învățare, în timp ce un elev cu o inteligență muzicală ar putea învăța mai bine prin intermediul muzicii.

În plus, teoria inteligențelor multiple oferă o modalitate de a recunoaște și de a aprecia diversitatea individuală în cadrul clasei. Prin înțelegerea și recunoașterea diverselor tipuri de inteligență, profesorii pot evita să eticheteze greșit elevii ca fiind „slabi” sau „deștepți” în

funcție doar de performanța lor într-o anumită arie de studiu, cum ar fi matematica sau limba română. În schimb, aceștia pot ajuta la promovarea unui mediu de învățare în care fiecare elev este apreciat și încurajat să își exploreze să-și dezvolte întregul potențial.

În concluzie, alegerea teoriei inteligențelor multiple de Gardner ca fundament pentru cercetarea în domeniul educației matematice este justificată de capacitatea sa de a oferi profesorilor un cadru clar și practic pentru identificarea și dezvoltarea tuturor abilităților și talentelor individuale ale elevilor. Prin integrarea acestui cadru în practica educațională, profesorii pot contribui la pregătirea elevilor pentru o inserție reușită în societate și pentru succesul lor în viitor.

4. Examinarea modului în care inteligențele multiple pot influența învățarea matematicii

Conform teoriei lui Gardner, fiecare individ posedă diferite tipuri de inteligențe, iar acest lucru este valabil și în contextul învățării matematicii. Elevii pot excela în domenii specifice, cum ar fi inteligența logic-matematică sau spațială. Prin recunoașterea și valorificarea acestor tipuri de inteligențe, profesorii pot crea medii de învățare care să se potrivească mai bine nevoilor individuale ale elevilor.

Există mai multe moduri în care activitățile care încurajează inteligențele multiple pot influența învățarea matematicii:

- ***Diversificarea metodelor de predare:*** Utilizarea unei game variate de activități care stimulează diferite tipuri de inteligențe poate ajuta la captarea interesului și implicarea elevilor în procesul de învățare a matematicii. De exemplu, activitățile interactive și motivante pot fi utile pentru elevii care răspund bine la stimulii vizuali sau kinestezici, în timp ce discuțiile și dezbaterile pot încuraja dezvoltarea inteligenței verbale-lingvistice.
- ***Creșterea nivelului de înțelegere:*** Abordarea unui concept matematic din mai multe perspective și prin diferite metode poate spori înțelegerea și asimilarea acestuia de către elevi. De exemplu, utilizarea problemelor practice din viața de zi cu zi poate susține înțelegerea practică și aplicată a conceptelor matematice, ceea ce poate fi benefic pentru elevii cu inteligență interpersonală sau naturalistă.
- ***Stimularea creativității:*** Activitățile care încurajează inteligențele multiple pot promova creativitatea și gândirea originală în rezolvarea problemelor matematice. De exemplu, activitățile care implică desenul sau modelarea pot oferi elevilor o modalitate alternativă de a explora conceptele matematice și de a găsi soluții inovatoare.
- ***Dezvoltarea abilităților de colaborare:*** Activitățile de grup sau colaborative pot stimula dezvoltarea inteligenței interpersonale prin încurajarea comunicării și cooperării între elevi în rezolvarea problemelor matematice. Aceasta poate îmbunătăți abilitățile sociale și relaționale ale elevilor și poate crea un mediu de învățare susținător și colaborativ.
- ***Motivarea și implicarea elevilor:*** Utilizarea activităților care încurajează inteligențele multiple poate crește nivelul de motivare și angajament al elevilor în învățarea matematicii. Oferta unor modalități diverse de explorare a conținutului matematic poate face subiectul mai accesibil și mai interesant pentru elevi, ceea ce poate spori dorința lor de a învăța și de a progresa în domeniu.

5. Instrumentele TIC și învățarea matematicii

Tehnologiile informației și comunicațiilor oferă oportunități considerabile pentru a sprijini învățarea matematicii într-un mod interactiv și personalizat.

Integrarea instrumentelor digitale în procesul de învățare poate spori interesul și motivația elevilor pentru matematică, contribuind la dezvoltarea inteligenței lor intrapersonale și emoțiilor pozitive prin creșterea nivelului de conștientizare și auto-reflecție în ceea ce privește abilitățile lor și progresele realizate.

Tehnologia poate facilita colaborarea și comunicarea între elevi în rezolvarea problemelor matematice, ceea ce poate contribui la dezvoltarea inteligenței lor sociale și interpersonale prin încurajarea dialogului, a cooperării și a schimbului de idei și perspective.

Utilizarea unor resurse online și a platformelor educaționale interactive poate diversifica modalitățile de prezentare a conținutului matematic și poate susține dezvoltarea inteligenței multiple la elevi, oferindu-le acces la materiale adaptate la diferite stiluri de învățare și preferințe individuale.

Experiența în utilizarea tehnologiei în contextul învățării matematice poate promova și dezvolta abilitățile digitale și de gândire critică ale elevilor, contribuind, astfel, la dezvoltarea lor globală și pregătirea pentru cerințele societății digitale în care trăim.

În calitate de profesor de matematică, am fost implicat într-un experiment pedagogic axat pe integrarea tehnologiilor informaționale și a comunicațiilor în procesul de predare la lecțiile de matematică din liceu. În cadrul acestui experiment, am abordat și subtema dezvoltării inteligențelor multiple prin intermediul tehnologiilor digitale interactive.

Pe baza datelor furnizate din analiza statistică a eșantionului de 52 de elevi privind utilizarea tehnologiilor informaționale și de comunicare (TIC) în lecțiile de matematică și preferințele acestora în ceea ce privește metodele de învățare și prezentare a conținutului, putem trage următoarele concluzii:

Un procent semnificativ (55,7%) dintre elevi preferă formatul video pentru a însuși mai bine materia la disciplina matematică. Predarea interactivă și motivantă este cea mai preferată metodă (86,9%), urmată de rezolvarea problemelor din cotidian (50,8%) și exercițiile repetate (60,7%). Elevii preferă în mod semnificativ sarcinile care implică experimente și probleme de logică (66,7%), precum și comunicarea și viziunile multiple ale situațiilor (58,8%). Exercițiile și problemele complexe care necesită gândire critică sunt preferate în mod clar de majoritatea elevilor (71,2%), urmate de produsele digitale interactiv (46,2%).

În concluzie, datele sugerează că elevii preferă o abordare interactivă și variată în procesul de predare-învățare la lecțiile de matematică, incluzând utilizarea TIC, activități practice și diverse modalități de prezentare a conținutului.

Pentru a determina care inteligențe predomină la elevii din eșantionul dat, vom examina datele furnizate privind preferințele și metodele de învățare asociate fiecărei inteligențe multiple. Din datele furnizate, putem identifica următoarele preferințe și asocierea lor cu inteligențele multiple:

- **Utilizarea formatului video pentru însușirea materiei la disciplina matematică:** Se observă o predilecție către inteligența vizual-spațială, care se referă la capacitatea de a vizualiza informațiile și de a le procesa într-un mod spațial.

- **Preferința pentru sarcini care implică experimente și probleme de logică:** Aceasta sugerează o orientare către inteligența logic-matematică, care se referă la capacitatea de a gândi logic, de a rezolva probleme matematice și de a aplica raționamentul.
- **Preferința pentru sarcini care implică comunicare și viziuni multiple ale situațiilor:** Se poate indica o predilecție către inteligența interpersonală și cea intrapersonală.

Pe baza acestor observații, putem concluziona că, în eșantionul dat, inteligențele multiple care predomină sunt în special inteligența vizual-spațială, inteligența logic-matematică și inteligența interpersonală/intrapersonală. Datele procesate sugerează că elevii preferă o abordare interactivă și variată în procesul de predare-învățare la lecțiile de matematică, incluzând utilizarea TIC, activități practice și diverse modalități de prezentare a conținutului. Aceste preferințe pot fi luate în considerare în elaborarea și implementarea strategiilor de predare pentru a spori angajamentul și performanța elevilor în această disciplină.

Pe baza rezultatelor obținute, au fost identificate și dezvoltate activități interactive, adaptate în concordanță cu inteligențele predominante, cu scopul de a stimula interesul elevilor pentru învățare.

- **Activități practice și experimentale:** A permite elevilor să exploreze concepte matematice prin activități practice și experimentale poate stimula inteligența spațială și chinestezică. De exemplu, pot fi utilizate jocuri de rol, modele tridimensionale sau experimente practice pentru a explora concepte geometrice sau pentru a înțelege principiile matematice abstracte prin intermediul experienței tactile.
- **Jocuri interactive și aplicații digitale:** Utilizarea jocurilor interactive și a aplicațiilor digitale învățătoare poate sprijini dezvoltarea inteligenței logico-matematice. Aceste jocuri pot fi concepute pentru a pune accent pe rezolvarea problemelor, gândirea logică și abilitățile de calcul. Ele pot fi personalizate pentru a se potrivi nivelului de competență al fiecărui elev și pot oferi feedback imediat pentru consolidarea cunoștințelor.
- **Dezbaterea și colaborarea:** Organizarea de activități care implică dezbaterea și colaborarea poate stimula inteligența verbală și interpersonală. De exemplu, elevii pot fi încurajați să lucreze în echipe pentru a rezolva probleme complexe de matematică, să își expună și să își susțină argumentele sau să își împărtășească metodele de rezolvare a problemelor.
- **Proiecte creative:** Asignarea de proiecte creative care implică aplicarea conceptelor matematice în contexte reale poate spori inteligența intrapersonală și naturalistă. De exemplu, elevii ar putea fi încurajați să creeze machete sau prezentări multimedia care să demonstreze utilizările practice ale anumitor concepte matematice în domenii precum arhitectura, știința datelor sau ingineria.
- **Feedback și evaluare formativă:** Oferirea de feedback constant și evaluare formativă poate ajuta la dezvoltarea inteligenței interpersonale și intrapersonale. Prin intermediul feedback-ului constructiv, elevii pot învăța să își evalueze propriile progrese și să își regleze strategiile de învățare pentru a-și îmbunătăți performanțele.

6. Stimularea inteligențelor multiple prin platforma educatieinteractiva.md

O modalitate inovatoare de a susține dezvoltarea inteligențelor multiple în cadrul lecțiilor de matematică este utilizarea platformei educaționale educatieinteractiva.md. Extensia

educațieonline.md, din cadrul Proiectului „Educație Online”, este propusă din inițiativa Primăriei Municipiului Chișinău și gestionat de Direcția Generală Educație, Tineret și Sport.

Această platformă oferă un mediu virtual interactiv care poate îmbina tehnologiile moderne cu principiile teoriei inteligențelor multiple, contribuind la evoluția holistică a elevilor.

Prin intermediul modulelor special concepute pentru inteligența logică-matematică, spațială, interpersonală și altele, educatieinteractiva.md aduce în clasă o varietate de resurse educaționale interactive. Elevii au acces la jocuri educative, simulări și exerciții adaptate nevoilor lor individuale, oferind, astfel, o experiență personalizată de învățare.

Această platformă nu doar diversifică modalitățile de predare, dar și furnizează date relevante despre progresul elevilor, permițând profesorilor să adapteze în timp real strategiile de predare pentru a maximiza impactul asupra fiecărui elev în parte.

Prin intermediul platformei educatieinteractiva.md, fiecare profesor are oportunitatea de a transforma procesul de predare-învățare-evaluare într-o experiență interactivă, creativă și concentrată pe stimularea gândirii critice, adaptată nevoilor elevilor. Elevii pot accesa educatieinteractiva.md pentru a-și evalua cunoștințele, a se antrena în ritmul lor propriu și a asimila conținutul predat printr-un mediu interactiv și plin de divertisment. De asemenea, părinții pot deveni parteneri de încredere ai școlii, colaborând împreună cu copiii lor pentru a exersa materia învățată în clasă, într-un cadru familial lipsit de presiune și constrângeri.

7. Descrierea platformei educatieinteractiva.md și a caracteristicilor sale principale

Cu o interfață atrăgătoare, platforma facilitează integrarea conținuturilor interactive în lecțiile, menite să păstreze interesul elevilor prin diverse activități și jocuri captivante. Transformarea rapidă a exercițiilor monotone în experiențe educative interactive îi va încânta pe elevi și va stimula angajamentul în învățare. Această abordare nu numai că dezvoltă competențele academice, dar și creează un mediu de învățare dinamic și modern, concentrat pe nevoile elevilor din era digitală, cu profesori în rolul de moderatori creativi, având acces gratuit la resursele platformei.

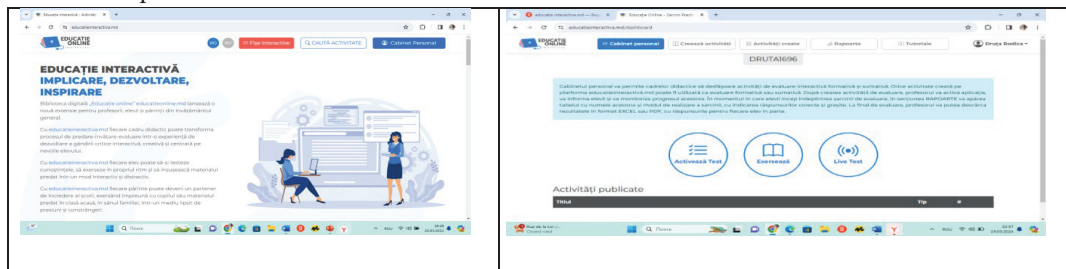


Fig. 1. Interfața platformei educatieinteractiva.md

Pe prima pagină a interfeței platformei se găsesc 3 opțiuni: fișe interactive, caută activitate și cabinet personal (Fig.1). Profesorul are posibilitatea de a crea fișe interactive și activități pe platforma educatieinteractiva.md dar și de a căuta activități deja create de alți profesori. Pentru a găsi o activitate, se accesează opțiunea „caută activitate”, apoi se selectează parametrii necesari cum ar fi modul de căutare, cuvântul cheie, disciplina, clasa și tema. La rubrica „Cabinetul personal” se găsesc mai multe opțiuni. Se poate crea activități selectând tipul dorit din șabloanele propuse, completând informațiile necesare, cum ar fi: titlul sarcinii, descrierea, timerul, întrebările și răspunsurile corecte. De asemenea, se poate utiliza tastatura

pentru a insera formule matematice și expresii algebrice. De îndată ce activitatea este completă, se adaugă comentarii în rubricile „Ajutor” și „Feedback”.

Această platformă ne oferă acces la 20 de activități interactive, folosind cele 20 de șabloane (Fig. 2) prestabilite, pe care le putem distribui și partaja cu ușurință prin intermediul unui link sau le putem scana rapid prin QR-cod pentru a fi utilizate în clasele noastre de matematică, dar putem accesa și exercițiile deja adaptate din Biblioteca digitală „Educație online”.

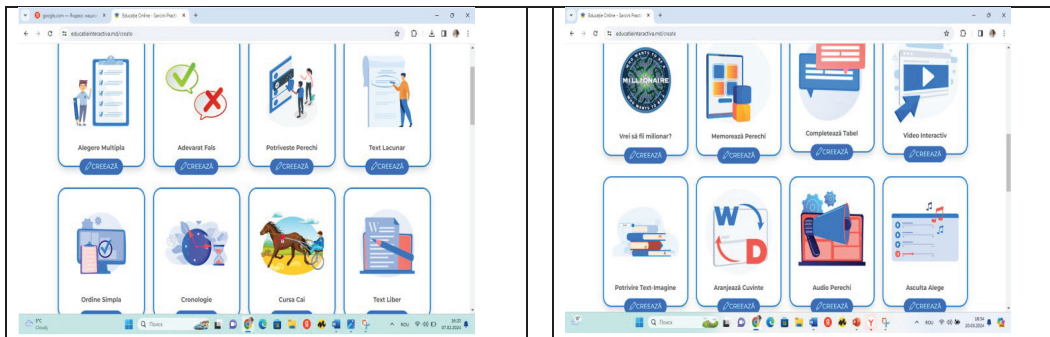


Fig. 2. Activități interactive

În rubrica „Activități create” veți găsi o listă cu activitățile create de profesor, iar lângă fiecare dintre ele veți observa trei opțiuni: linkul de distribuire, editare și ștergere. De asemenea, activitatea poate fi distribuită folosind un cod QR, urmând indicațiile următoare: accesați cele trei puncte din partea dreaptă sus, selectați „Păstrare”, apoi „Elaborare QR-cod”.

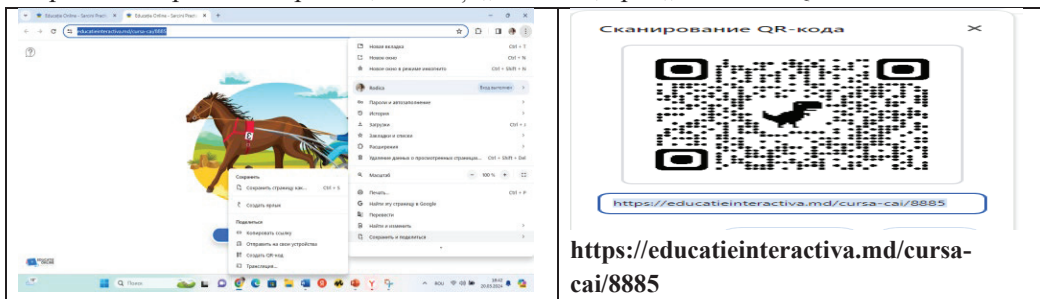


Fig. 3. Activitatea Cursa Cai

Activitatea poate fi transmisă prin link (Fig. 3) către telefoanele elevilor chiar în sala de clasă, în orice etapă a lecției. Elevii se implică cu plăcere în activitățile interactive, inserând răspunsurile corespunzătoare. Răspunsurile corecte sunt evidențiate cu culoarea verde, în timp ce cele greșite apar în roșu. La sfârșitul activității, apare scorul, iar elevii sunt încurajați sau, dacă totul este corect, sunt lăudați (Fig. 4).

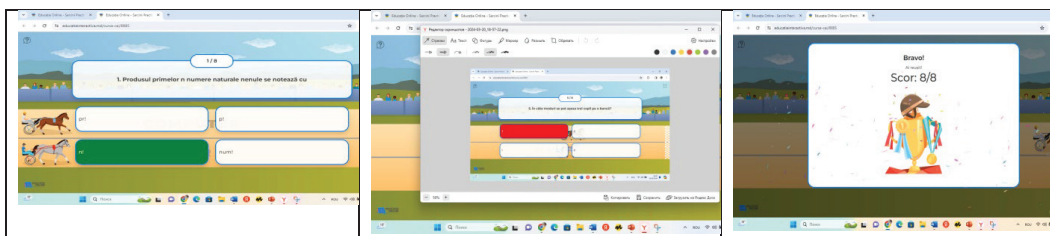


Fig. 4. Exemple de răspunsuri

În cadrul platformei educaționale interactive, se explorează posibilitatea oferirii unei experiențe personalizate de învățare, adaptată nevoilor și ritmurilor individuale ale utilizatorilor. Aceasta implică evaluarea nivelului de cunoștințe și furnizarea de recomandări personalizate pentru alegerea conținutului și a activităților adecvate fiecărui utilizator.

Prin intermediul platformei, utilizatorii au acces la instrumente avansate pentru monitorizarea progresului în învățare și pentru furnizarea de feedback pertinent. Acestea includ generarea rapoartelor detaliate despre teste și exerciții, precum și statistici actualizate despre evoluția cursurilor, care pot fi descărcate în format PDF sau Excel. De asemenea, putem menționa că se pot elabora teste sumative, care pot fi alcătuite din secvențe ale diverselor activități diferite și integrate într-un test sumativ (Fig. 5).

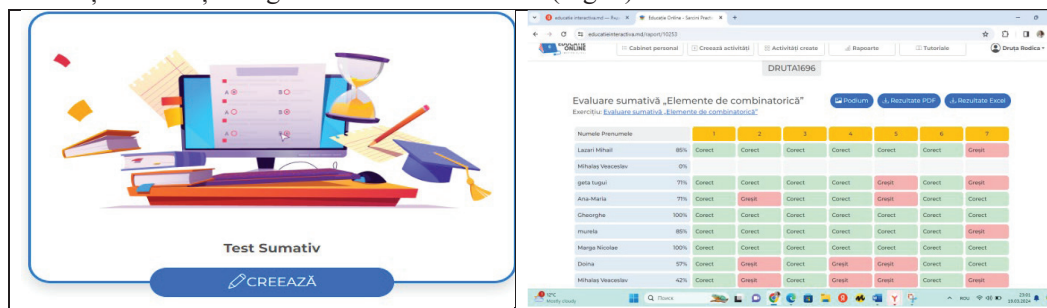


Fig. 5. Exemplu de raport la evaluare sumativă

Prin integrarea platformei educatieinteractiva.md în procesul educațional, se deschid noi orizonturi pentru dezvoltarea inteligențelor multiple ale elevilor, oferindu-le oportunități inovatoare de a învăța matematica într-un mod captivant și personalizat. Această abordare reflectă angajamentul continuu față de evoluția educației matematice și pregătirea elevilor pentru provocările unei societăți în schimbare rapidă. Feedback-ul pozitiv al elevilor și îmbunătățirile observate în performanțele lor matematice subliniază eficacitatea platformei în sprijinirea învățării personalizate și a diversificării abordărilor educaționale.

8. Exemple practice de utilizare a platformei în contextul lecțiilor de matematică în liceu

Voi exemplifica câte două activități – deși ele sunt mult mai numeroase – propuse elevilor din clasa a 12-a, real, în cadrul lecțiilor de matematică la capitolul „Elemente de combinatorică și probabilități” și care au fost concepute pentru a fi interactive și a se potrivi cu diversele tipuri de inteligență.

Toate activitățile interactive propuse prin șabloanele acestei platforme contribuie la dezvoltarea inteligențelor verbale-lingvistice și logico-matematic, fiind cele două tipuri de inteligențe pe care se pune accent în învățământul tradițional. În evidențierea dezvoltării celorlalte tipuri de inteligență este mai dificil, dar platforma ne propune și tipuri de activități dedicate lor (Tabel 1).

Tabelul 1. Activități interactive pentru dezvoltarea inteligențelor multiple



Tipuri de inteligență	Conținutul activității	Activități interactive
Inteligența verbală-lingvistică: Capacitatea de a utiliza limbajul în mod eficient pentru a comunica, exprima	Propunerea de discuții și dezbateri pe marginea elementelor conceptuale de combinatorică și probabilități.	Toate activitățile.



idei și înțelege conținutul verbal în diverse contexte.	Crearea unor prezentări sau eseuri care să explicitizeze conceptele matematice în termeni verbali.	
Inteligența logic-matematică: Abilitatea de a rezolva probleme logice, de a deduce concluzii din informații disponibile și de a folosi concepte matematice pentru a înțelege și a rezolva situații complexe.	Rezolvarea de probleme practice și a puzzle-urilor matematice care să implice concepte de combinatorică și probabilități. Lucrul în echipe pentru a elabora strategii de rezolvare a problemelor matematice și pentru a realiza demonstrații logice.	Toate activitățile.
Inteligența muzicală: Aptitudinea de a aprecia, interpreta și crea muzică, de a recunoaște modelele ritmice și melodice și de a avea sensibilitate pentru sunet și armonie	Utilizarea ritmurilor și modelelor sonore pentru a explora conceptele matematice de combinatorică și probabilități. Compunerea de piese muzicale care să reflecte conceptele matematice învățate.	Audio Perechi; Ascultă Alege; Video interactiv.
Inteligența spațială: Capacitatea de a percepe și interpreta informații spațiale, de a manipula obiecte în spațiu și de a înțelege relațiile spațiale între ele.	Crearea de modele și desene care să reprezinte conceptele abstracte de combinatorică și probabilități. Utilizarea resurselor vizuale, cum ar fi diagramele și graficele, pentru a explora relațiile spațiale în cadrul problemelor matematice.	Memorează Perechi; Completează Tabel; Potrivire Text-Imagine; Alegere Multiplă; Fișe Interactive; Video Interactiv.
Inteligența corporal-chinestezică: Abilitatea de a folosi corpul în mod expresiv și coordonat, a efectua mișcări precise și de a reacționa la feedback-ul senzorial al corpului.	Implementarea de activități practice care să implice manipularea obiectelor și a modelelor pentru a înțelege conceptele de combinatorică și probabilități. Utilizarea jocurilor de rol și a mișcării fizice pentru a ilustra și a explora conceptele matematice.	Video Interactiv; Audio Perechi; Ascultă Alege; Completează Tabel; Potrivire Text-Imagine; Cursa Cai; Fișe Interactive.
Inteligența intrapersonală: Capacitatea de a avea o înțelegere profundă a propriei persoane, de a-și gestiona emoțiile, de a-și identifica punctele forte și cele slabe și de a-și dezvolta auto-reflecția și autocontrolul.	Promovarea auto-reflecției și a autoevaluării prin activități care să solicite elevilor să-și analizeze propriile abilități și metode de rezolvare a problemelor matematice. Utilizarea jurnalelor de reflecție pentru a încuraja elevii să-și exprime gândurile și emoțiile legate de procesul de învățare a matematicii.	Toate activitățile propuse individual.
Inteligența interpersonală: Aptitudinea de a interacționa eficient cu ceilalți, de a empatiza cu alții, de a dezvolta relații sociale sănătoase și de a naviga cu succes în diferite contexte sociale.	Colaborarea în echipe și organizarea de discuții de grup pentru a explora conceptele matematice împreună cu colegii. Realizarea de proiecte de grup care să implice comunicarea și colaborarea între elevi pentru a rezolva probleme matematice complexe.	Toate activitățile propuse în perechi, grup, echipă.

<p>Inteligența naturalistă: Capacitatea de a observa și de a înțelege modelele din lumea naturală, de a identifica și clasifica elementele din mediu și de a avea o conexiune și o apreciere profundă pentru natură și fenomenele sale.</p>	<p>Organizarea de excursii și activități în aer liber care să ofere oportunități de observare și analiză a modelelor naturale și a fenomenelor legate de combinatorică și probabilități. Utilizarea materialelor din mediul natural pentru a ilustra și a explora conceptele matematice în cadrul lecțiilor.</p>	<p>Potrivire text- image; Video Interactiv; Audio Perechi; Ascultă Alege; Completează Tabel; Potrivire Text- Image; Cursa Cai; Fișe Interactive; Vrei să fii milionar?</p>
--	--	--

Activitățile interactive pot fi utilizate în activități frontale de grup, activități individuale sau sarcini distribuite în echipe, la orice etapă a lecției. Profesorul poate să-și creeze un infografic, de exemplu prin intermediul Canva, care să reprezinte structura lecției și să însereze linkurile activităților create pentru a facilita organizarea lecțiilor (Fig.6).




Clasa XIII, Matematica, profesor Druța Rodica
IPLT „Alec Russo”, orașul Orhei


A reaminti
 
<http://educatieinteractiva.md/milionar/8784f>

A înțelege
 
<http://educatieinteractiva.md/potriveste-perechi/10411>

A aplica
Rezolvați problemele identificate, aplicând formulele de calcul respective


A analiza
Găsiți asemănări, deosebiri între permutări, aranjamente, combinații și plasați răspunsurile într-o diagramă.



A crea
  
Creați trei probleme după imaginile propuse utilizând permutări, aranjamente, combinații


A evalua
<http://educatieinteractiva.md/cursa-cai/8885> 


LECȚIA DE FORMARE A CAPACITĂȚILOR DE ÎNȚELEGERE A CUNOȘTINȚELOR, CLASA 12


ELEMENTE DE COMBINATORICĂ


1. ORGANIZAREA CLASEI
CURSIZATE STABILITE OBIECTIVELE PERSONALE 


VERIFICAREA TEMEI
verificarea temei de acasă 
[HTTPS://EDUCATIEINTERACTIVA.MD/POTRIVESTE-PERECHI-3063](https://educatieinteractiva.md/potriveste-perechi-3063) 

REACTUALIZAREA CUNOȘTINȚELOR ȘI A CAPACITĂȚILOR
Identificați tipul problemelor (permutări, aranjamente, combinații) prob. 31.22.33;
Rezolvați aceste probleme utilizând formulele de calcul respective
<https://educatieinteractiva.md/text-tacurar-30800> 

CONSOLIDAREA MATERIEI ȘI FORMAREA CAPACITĂȚILOR
REZOLVAȚI PROBLEME CU BILELE REPREZENTÂND ȘI SIMILARE CONȘTIINȚELE DE COMBINATORICĂ, PROBLEME DE PAGINI;
CREAȚI CÂTE O PROBLĂMĂ DESPRE OBIECTE, FIGURINE DIN NATURAL, UTILIZÂND PERMUTĂRI, ARANJAMENTE, COMBINĂRI 

REPREZENTAȚI PRIN MASCAȘE FIȘA MODELULUI DE REZOLVARE A PERMUTĂRIILOR, ARANJAMENTELOR, COMBINĂRIILOR 

EVALUAREA
ADRESAȚI CÂTE O ÎNTREBARE LA FIECARE GRUP-TEHNICĂ, ȘTIU VREAU SĂ ȘTIU, AM RĂVĂTAT EVALUARE 
[HTTPS://EDUCATIEINTERACTIVA.MD/CURSA-CAI/8885](https://educatieinteractiva.md/cursa-cai/8885)

BILANȚUL LECȚIEI
GĂSIȚI ASEMĂNĂRI ȘI DEOSEBIRI ÎNTRE PERMUTĂRI, ARANJAMENTE, COMBINĂRI ȘI PLASAȚI RĂSPUNSURILE ÎNTR-O DIAGRAMĂ DE CĂLĂUȚĂ DE MATE. ARANJAMENT 


TEMA DE ACASĂ
EX. 14-17, PAG.56. DE ALCĂUȚ O ACTIVITATE INTERACTIVA 

Fig. 6. Integrarea tehnologiilor digitale interactive în structura lecției considerând teoria inteligențelor multiple

Interactivitatea și valorificarea inteligențelor multiple sunt cruciale în învățarea matematicii. Teoria inteligențelor multiple permite personalizarea învățării. Platforma educatieinteractiva.md oferă instrumente adaptate diverselor tipuri de inteligențe. Interactivitatea în cadrul lecțiilor de matematică poate contribui la creșterea angajamentului și a motivației elevilor, precum și la dezvoltarea unui spectru mai larg de competențe matematice și non-matematice. În continuare, examinăm rezultatele cercetărilor și studiilor de caz care

atestă beneficiile utilizării platformei educatieinteractiva.md în promovarea dezvoltării inteligențelor multiple în rândul elevilor. Feedback-ul pozitiv al elevilor și îmbunătățirile observate în performanțele lor matematice subliniază eficacitatea platformei în sprijinirea învățării personalizate și a diversificării abordărilor educaționale.

Pe durata anului, elevii au manifestat:

- Responsabilitate, autonomie și independență în progresul lor;
- Problemele legate de disciplină au scăzut semnificativ;
- Fiecare elev a dobândit și dezvoltat competențe noi;
- Toți elevii au demonstrat o îmbunătățire a abilităților de învățare cooperative;
- Motivația pentru învățare și pentru alegerea unei profesii a crescut semnificativ;
- Performanțele școlare s-au îmbunătățit, fapt demonstrat și prin rezultatele obținute la examenul BAC-2023 la matematică, unde s-au înregistrat 4 note de 10;

Concluzii

Interactivitatea în învățarea matematicii și valorificarea inteligențelor multiple creează un mediu educativ propice dezvoltării holistice a elevilor. În primul rând, articulăm importanța teoriei inteligențelor multiple în contextul educației matematice, evidențiind modul în care aceasta ne permite să abordăm nevoile diverse ale elevilor și să le oferim oportunități de învățare personalizate. În cadrul acestui proces, platforma educatieinteractiva.md devine un partener esențial, oferind instrumente și materiale educaționale adaptate fiecărui tip de inteligență. Concluziile trase din aceste studii ne îndeamnă să continuăm să integrăm teoria inteligențelor multiple în practica noastră didactică și să utilizăm platforma educatieinteractiva.md ca instrument cheie în acest proces. Profesorii și cercetătorii sunt angajați în explorarea și inovarea continuă în acest domeniu, în vederea maximizării impactului său în îmbunătățirea educației matematice în liceu. Se evidențiază o dorință a cadrelor didactice de a se adapta la dinamica schimbărilor în educație și de a le oferi elevilor o experiență de învățare relevantă și eficientă. Interesul și motivația lor se vor recâștiga prin activități interactive și creative, transformând orele de matematică în experiențe captivante și stimulative.

Reducerea spațiului dedicat cititului și scrisului în structura lecției și compensarea lui prin alte activități de explorare și dezvoltare a talentelor lor vor permite elevilor să-și descopere și să-și dezvolte pasiunea pentru această disciplină fascinantă.

BIBLIOGRAFIE

1. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/ro/policies/digital-learning>
2. <https://mded.gov.md/transparenta/64373-2/>
3. ACHIRI, I., CEAPĂ, V., LAȘCU, A. *Ghid de implementare a Curriculumului Matematică pentru clasele a X-a – a XII-a*. Chișinău: Lyceum, 2019.
4. GARDNER, H. *Struktura razuma: teoria mnojestvenogo intelekta*: Traducere din engleză –M.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007. - 512 p: (ISBN 978-5-8459-1153-7)
5. GRAȚIELA, S. *Psihologia vârstelor*. București: Editura Fundației România de Măine, 2003. 256 p. ISBN 973-582-682-8.
6. GARDNER, H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. 1993. ISBN 0-465-02510-2
7. <https://ro.laraform.com/intelligence-155>
8. <https://cerceledesconnaissances.blogspot.com/2012/05/theorie-des-intelligences-multiplies.html>

SARCINILE DE TIP PROIECT LA MATEMATICĂ – UN FACTOR IMPORTANT ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE CERCETARE

PROJECT TASKS IN MATHEMATICS - AN IMPORTANT FACTOR IN DEVELOPING RESEARCH COMPETENCE

Mihaela HAJDEU, dr., lector univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0001-8189-7558
hajdeu.mihaela@upsc.md

Valeriu BORDAN, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0009-0008-4415-3750
bordan.valeriu@upsc.md

Mihaela HAJDEU, PhD, Univ. Lecturer,
“Ion Creanga” SPU of Chisinau
Valeriu BORDAN, PhD, Associate Professor,
“Ion Creanga” SPU of Chisinau

CZU: 373.5.025:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p39-43

Abstract. The modeling and design of the educational process imposes on the teaching staff the requirement to create the necessary conditions for the development of students' research skills and the ability to navigate in the information space. These requirements are dictated by the modern conditions of the development of society, which require a reorientation of education from the acquisition of knowledge, skills and abilities to the development of the student's personality from a creative, cognitive perspective, from the perspective of independence but also of his responsibility. Under these conditions, both the pedagogical and psychological theory affirms the fact that the student becomes a central figure and his learning activity acquires an active and cognitive character. Undoubtedly, the educational technology of the project with all its system of requirements makes it possible to implement the pedagogical idea, to teach students to respond quickly and promptly to the needs of the developing society, to be able to discover new problems and tasks and to find ways to solve them. This article presents some methodological approaches to project-type tasks that can be implemented in mathematics in pre-university education.

Keyword: educational process, motivation, research competence, task-project.

În standardele educaționale ale învățământului general și liceal, modalitatea de creștere a motivației și eficacității activităților educaționale ale elevilor este includerea acestora în activități de cercetare și activități-proiect. În societatea informațională modernă este relevantă metoda proiectului, dezvoltată încă în secolul al XX-lea. Aceasta reprezintă modalitatea prin care elevii își dezvoltă abilitățile cognitive, gândirea creativă și capacitatea de a-și exprima în mod competent cunoștințele. Ca tehnologie didactică modernă, metoda proiectului este o tehnologie ce presupune un set de acțiuni de căutare, cercetare, acțiuni creative, acțiuni problematice etc. Ca metodă didactică, metoda proiectului se bazează pe dezvoltarea și formarea abilităților cognitive ale elevilor, gândirea critică și creativă și capacitatea de a-și construi în mod independent cunoștințele [1, p. 257-258].

„Activitățile proiect” ale elevilor se consideră a fi principala unitate structurală a procesului de învățare care contribuie la:

- asigurarea integrității procesului pedagogic, implementând în unitate dezvoltarea diversificată, pregătirea și educarea elevilor;
- dezvoltarea abilităților creative ale elevilor;
- adaptarea la condițiile de viață socio-economice moderne;
- formarea motivației cognitive de învățare;
- aplicarea în viața reală a propriilor cunoștințe ale elevilor [1, p.260; 2].

Matematica ca disciplină școlară joacă un rol important în formarea personalității elevului. Scopul principal al educației matematice este dezvoltarea intelectuală a individului, formarea gândirii logice, dar și a capacităților necesare pentru socializare a acestuia. Pentru a se orienta și descurca în lumea modernă, fiecare persoană are nevoie de un set de cunoștințe și abilități de natură matematică, lucru confirmat și de Programul pentru Evaluare Internațională a Competențelor Adulților (PIAAC), conform căruia unul din cinci adulți se poziționează la nivelul 1 sau sub nivelul 1 de alfabetizare matematică sau competență de calcul și rezolvare a problemelor [3].

În acest sens, sarcina principală a unei școli moderne ar trebui să aibă la bază implementarea sistematică a activităților educaționale universale, care să asigure „capacitatea de a învăța”, capacitatea fiecăruia de a depune eforturi pentru auto-dezvoltare și auto-îmbunătățire prin stăpânirea conștientă și activă a noilor experiențe sociale, și nu doar dobândirea de către elevi a cunoștințelor și abilităților specifice disciplinei. În același timp, cunoștințele, deprinderile și abilitățile dobândite sunt formate, păstrate și aplicate în strânsă legătură cu acțiunile active ale elevilor înșiși.

Nu doar cunoștințele în sine dezvoltă și modelează elevul, ci și metoda de dobândire a acestora. Dacă activitățile de învățare au loc numai în cadrul reproducerii cunoștințelor dobândite, atunci aceasta nu contribuie la dezvoltarea umană.

Pornind de la cele expuse mai sus, menționăm că prin utilizarea sarcinilor proiect la orele de matematică elevul este pus în situația de a cauta, de a demonstra și argumenta propria soluție a problemei propuse, mai mult decât atât, acesta conștientizează propriile greșeli și caută din nou modalități de a rezolva problema. Un astfel de proces de soluționare dezvoltă abilități de independență în activitatea de a învăța lucruri noi.

În continuare prezentăm unele tipuri de sarcini proiect, ce pot fi utilizate la orele de matematică:

Sarcina 1. „Vasul cu apă”

Conexiuni: Geometrie, analiză matematică, cotidian.

Descriere. Într-un vas în formă de paralelipiped dreptunghic cu baza pătrat trebuie să încapă 5 litri de apă. Care trebuie să fie lungimea laturii bazei, astfel încât suprafața vasului (fără capac) să fie minimală?

Problema dată poate fi propusă ca sarcină proiect elevilor claselor a 11-12-a la studierea temei „Probleme de aflare a valorilor maxime și minime ale funcției cu ajutorul derivatei”.

Scopurile de bază ale acestei sarcini-problemă sunt

- *de instruire:* studierea mai profundă a noțiunii de derivată a funcției, aplicând-o pentru a obține noi cunoștințe și a vedea legătura interdisciplinară a acesteia;

- *dezvoltative și formative*: formarea priceperilor de a construi demonstrații, deducții logice, formarea deprinderilor de generalizare a teoremelor și aplicarea acestora în situații concrete;
- *educative*: educarea interesului cognitiv față de obiectul de studiu, educarea la elevi a culturii gândirii logice și înțelegerea importanței acesteia în formarea competențelor specifice matematicii.

Noțiuni ce trebuie să fie cunoscute de elevi pentru realizarea sarcinii-proiect:

- ❖ aria pătratului și a dreptunghiului;
- ❖ aria suprafeței paralelipipedului dreptunghic;
- ❖ volumul paralelipipedului dreptunghic;
- ❖ creșterea și descreșterea funcției;
- ❖ puncte de minim și maxim;
- ❖ domeniul de definiție al funcției;
- ❖ valoarea cea mai mare și cea mai mică a funcției pe segment;
- ❖ tabelul derivatelor funcțiilor elementare;
- ❖ legătura dintre litru și decimetru cub.

Sarcina 2. „Semafoarele din oraș” (clasa a X-a)

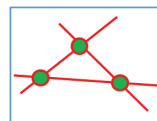
Conexiuni: Matematica, Cotidian.

Descriere: În orașelul X sunt trei străzi, care se intersectează două câte două. La fiecare intersecție este instalat câte un semafor.

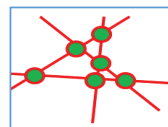
- Câte semafoare sunt în oraș?
- Administrația orașelului a decis construirea unei străzi noi, care să traverseze toate străzile vechi, dar să nu treacă prin intersecțiile existente. Câte semafoare vor trebui instalate?
- Dacă construirea și amenajarea străzilor continuă în același mod, câte semafoare vor fi în orașel cu 6 străzi construite? Dar cu n străzi?

Soluție:

- Primele trei străzi se intersectează câte două – asta înseamnă că avem un triunghi, prin urmare în orașelul X sunt doar trei semafoare.



- Având desenul model de mai sus, vom „aranja” a patra stradă, astfel încât să nu treacă prin nicio intersecție, dar în așa fel încât să traverseze toate cele trei străzi existente, astfel concluzionăm că va trebui să mai adăugăm trei semafoare. Prin urmare, în orașelul X vor fi 6 semafoare în total.



- A 5 stradă o „aranjăm” în același mod. Ea va traversa deja 4 străzi existente, așa că va fi necesară instalarea suplimentară a 4 semafoare ($6+4=10$ semafoare). Dacă amenajarea străzilor continuă în același mod, atunci în orașelul cu 6 străzi vor fi 15 semafoare ($10+5=15$ semafoare).

Pornind de la raționamentul construit mai sus, deducem următoarele:

Pentru 3 străzi avem: $3 \cdot \frac{3-1}{2} = 3$ semafoare;

Pentru 4 străzi avem: $4 \cdot \frac{4-1}{2} = 6$ semafoare;

Pentru 5 străzi avem: $5 \cdot \frac{5-1}{2} = 10$ semafoare;

Pentru 6 străzi avem: $6 \cdot \frac{6-1}{2} = 15$ semafoare;

...

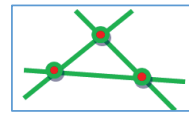
Pentru n străzi avem: $n \cdot \frac{n-1}{2}$ semafoare.

Acest tip de sarcină poate fi propus și elevilor de gimnaziu, dar care să urmărească un caracter pur matematic și de cercetare. Condiția sarcinii poate fi formulată în felul următor:

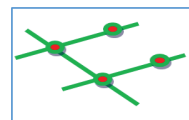
Sarcina 3. (sarcină de cercetare). Fie date trei drepte diferite în plan. Pe fiecare dreaptă se iau două puncte diferite, inclusiv punctele prin care trec cel puțin doua din aceste drepte (dacă există). Câte puncte pot fi în total de acest tip? Arătați prin desene toate cazurile posibile.

Soluție: În cazul acestui tip de sarcină vom examina mai multe cazuri posibile.

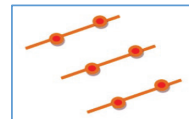
Cazul 1. Dreptele se intersectează două câte două, prin urmare, obținem un triunghi, deci vom avea 3 puncte.



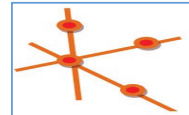
Cazul 2. Avem două drepte paralele, iar a treia le intersectează. În acest caz vom avea 4 puncte.



Cazul 3. Avem trei drepte paralele, pe fiecare dreaptă fixăm câte două puncte diferite, deci în total vom avea 6 puncte.



Cazul 4. Cele trei drepte se intersectează într-un singur punct (sunt concurente). În acest caz vom avea 4 puncte.



Sarcina 4. „Creditul bancar”

Conexiuni: Matematică, finanțe, economie.

Descriere: Un fermier a planificat în luna mai a anului 2024 să ia un credit de la o bancă (Banca A) pe un termen de 4 ani în sumă de 800.000 lei. Condițiile de restituire a creditului la această bancă sunt următoarele:

- la începutul primilor doi ani: 2025, 2026, datoria se mărește cu k % din suma datoriei calculate la sfârșitul anului precedent;
- la începutul ultimilor doi ani: 2027, 2028, datoria se mărește cu 17 % din suma datoriei calculate la sfârșitul anului precedent;
- în perioada ianuarie-mai a fiecărui an de acțiune a contractului de creditare fermierul trebuie să achite băncii partea datoriei prevăzute în contract;
- în luna iunie a fiecărui an datoria trebuie să fie cu una și aceeași mărime mai mică decât datoria din luna iunie a anului precedent;
- în luna iunie 2028 creditul trebuie să fie stins de către fermier în întregime.

O altă bancă (Banca B) i-a propus fermierului creditul în aceeași mărime, în condiții similare, doar că invers, adică în primii doi ani datoria va crește cu 17 %, iar în ultimii doi ani - cu k %. Aflați care este k , dacă suma totală a creditului plătit băncii B, în condițiile date, este cu 36000 lei mai mare decât cel plătit băncii A.

Soluție: Conform condițiilor problemei, datoria către banca A (în mii lei) din iunie 2024 până în iunie 2028 trebuie să se micșoreze astfel: 800; 600; 400; 200; 0.

La începutul lunii ianuarie a fiecărui an de acțiune a contractului de creditare datoria crește în anii 2025, 2026 cu $k\%$, iar în anii 2027, 2028 crește cu 17% .

Notăm cu $t = 1 + k/100$ coeficientul de calcul corespunzător dobânzii simple.

Astfel, mărimile datoriilor către banca A (în mii lei) către începutul fiecărui an de acțiune a contractului de creditare vor fi următoarele: $800t$, $600t$, $400 \cdot 1,17$, $200 \cdot 1,17$. Prin urmare, plățile către banca A (în mii lei) trebuie să fie următoarele:

$800t - 600$; $600t - 400$; $400 \cdot 1,17 - 200$; $200 \cdot 1,17$.

Analog plățile către banca B (în mii lei) trebuie să fie corespunzător pe ani următoarele: $800 \cdot 1,17 - 600$; $600 \cdot 1,17 - 400$; $400t - 200$; $200t$.

Atunci, deoarece diferența plăților dintre bănci este de 36000 lei, obținem:

$$800 \cdot (1,17 - t) + 600 \cdot (1,17 - t) + 400 \cdot (t - 1,17) + 200 \cdot (t - 1,17) = 36.$$

Obținem:

$$(1,17 - t)(800 + 600 - 400 - 200) = 36; 1,17 - t = 36 \div 80; t = 1,17 - 0,045 = 1,125.$$

Astfel, $k = 12,5\%$.

În concluzie, menționăm că utilizarea metodei proiectului, dar și, în special, a sarcinilor de tip proiect la orele de matematică contribuie în mare măsură la rezolvarea unor probleme psihopedagogice, cum ar fi: creșterea motivației elevilor față de studierea matematicii, a valorilor și culturii educației, integrarea elevilor în colectivul clasei și, nu în ultimul rând, integrarea cunoștințelor în diverse probleme cotidiene. De asemenea, utilizarea acestor tipuri de sarcini contribuie la dezvoltarea competențelor specifice matematicii care, indiscutabil, sunt și componente de bază ale dezvoltării competenței de cercetare. Acestea, la rândul lor, provoacă mereu elevii să caute noi oportunități de implementare a cunoștințelor în diferite situații cotidiene.

BIBLIOGRAFIE

1. CERNEI, A. Proiectul – activitate necesară și obligatorie în contextul experimentelor în științele umanistice. In: *Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții*, Ed. 1, 18-19 august 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022. pp. 256-263. ISBN 978-9975-76-417-9.
2. GAȘIȚOI, N., ZASTÎNCEANU, L. Metoda proiectului și perfecționarea competențelor didactice ale profesorilor de matematică. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 2018, nr. 1(12). pp. 96-105. ISSN 1857-0623.
3. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/605ec8b3-en/index.html?itemId=/content/component/605ec8b3-en>

ADULȚII ÎN ERA DIGITALĂ

ADULTS IN THE DIGITAL AGE

Alexandru BIBIC, drd.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
ORCID: 0009-0002-4234-3469
alex_bibik@icloud.com

Alexandru BIBIC, PhD student,
“Ion Creanga” SPU of Chisinau

CZU: 374.7:004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p44-48

Abstract. In order to integrate into modern society, adults need to be given an approach that takes into account their specificities and aspirations, as well as their environment and values. Adults face many challenges in the digital age. Some relate to the ability to adapt to new technologies and their impact on personal and professional life. Others are related to the digital skills needed to access and use information correctly and efficiently. To overcome these challenges, adults need digital education, an innovative way to use modern technologies and digital tools to support lifelong learning. The following article analyzes the problems of adults in the digital age and what would be the solutions to overcome these challenges.

Keywords: adult, digital age, ICT, digital education, strategy.

Un adult este o persoană care a atins un anumit grad de maturitate fizică, mentală și socială, care îi permite să își asume responsabilități și drepturi în societate. Nu există o vârstă exactă la care o persoană devine adultă, deoarece acest proces depinde de mai mulți factori, cum ar fi dezvoltarea creierului, contextul cultural, legislația și experiențele de viață. În general, se consideră că o persoană este adultă din punct de vedere legal la împlinirea vârstei de 18 ani, când beneficiază de toate drepturile prevăzute de lege, cum ar fi votul, cumpărarea de alcool, obținerea unui credit ipotecar și răspunderea în fața justiției [1]. Totuși, acest criteriu nu reflectă neapărat maturitatea biologică și psihologică a unei persoane, care poate continua să se schimbe până spre vârsta de 30 de ani [2]. Un adult nu este doar o persoană care a crescut fizic, ci și una care a dezvoltat abilități cognitive, emoționale și morale. Un adult este capabil să gândească logic, să rezolve probleme, să ia decizii, să comunice eficient, să se adapteze la schimbări, să își controleze impulsurile, să își exprime sentimentele, să își respecte valorile și să își asume consecințele acțiunilor sale. Un adult este, de asemenea, o persoană care își cunoaște punctele forte și slabe, care își stabilește obiective și care își urmărește pasiunile.

Adulții în era digitală sunt persoane care trăiesc și se dezvoltă într-un mediu caracterizat de prezența și influența tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) în diferite domenii ale vieții. În era digitală au nevoie de competențe digitale pentru a se adapta la schimbările rapide și la provocările societății și economiei digitale, dar și de alte abilități transversale, cum ar fi comunicarea, colaborarea, creativitatea și gândirea critică. În era digitală au acces la o varietate de resurse și oportunități de învățare continuă, dar și la riscuri și amenințări legate de securitatea, intimitatea sau sănătatea lor. Adulții au roluri și responsabilități diverse, ca părinți,

angajați, cetățeni, lideri, etc. și trebuie să își păstreze echilibrul între viața online și offline. Problemele adulților în era digitală sunt diverse și complexe, deoarece implică atât aspecte pozitive, cât și negative ale utilizării tehnologiei în diferite domenii ale vieții. Unele dintre problemele adulților în era digitală sunt:

- Accesul inegal la educație digitală, care poate genera diferențe de competențe, oportunități și performanță între adulții din diferite medii sociale, economice și geografice [3].
- Necesitatea de a se adapta la schimbările rapide și cerințele pieței muncii, care presupune dezvoltarea continuă a abilităților digitale, dar și a altor abilități transversale, cum ar fi comunicarea, colaborarea, creativitatea și gândirea critică [4].
- Riscurile asociate cu siguranța și securitatea datelor personale, care pot fi expuse, furate sau manipulate de către actori rău intenționați, cum ar fi hackeri, infractori cibernetici sau agenți de dezinformare [4].
- Efectele negative asupra sănătății fizice și a celei mentale, care pot fi cauzate de supraexpunerea la ecrane, de dependența de tehnologie, de izolarea socială, de stresul digital sau de alte fenomene nocive, cum ar fi cyberbullying, sexting, fake news sau discursul instigator la ură [5].
- UE își propune ca până în 2030, minimum 80% din populație să aibă competențe digitale de bază, iar numărul de specialiști în TIC să crească la 20 de milioane, cu o convergență de gen [6]. Principalele domenii de acțiune ale strategiei sunt:
- Dezvoltarea unei societăți digitale, care presupune creșterea nivelului de alfabetizare digitală a populației, promovarea participării civice și democratice prin instrumente digitale, stimularea culturii și creativității digitale și asigurarea incluziunii sociale și digitale a grupurilor vulnerabile.
- Dezvoltarea unui sector TIC robust și competitiv, care vizează consolidarea capacităților și infrastructurii TIC, sprijinirea inovării și antreprenoriatului digital, atragerea investițiilor și talentelor în domeniul TIC și crearea unui ecosistem favorabil pentru dezvoltarea afacerilor digitale.
- Crearea unei economii digitale inovatoare și reziliente, care implică digitalizarea sectoarelor economice strategice, cum ar fi agricultura, industria, comerțul, turismul, energia și transportul, facilitarea comerțului electronic și a pieței unice digitale, îmbunătățirea competitivității și productivității economice și promovarea sustenabilității și responsabilității sociale și ecologice.
- Instituirea unui stat digital eficient, inteligent și transparent, care presupune digitalizarea serviciilor publice pentru cetățeni și mediul de afaceri, optimizarea proceselor și resurselor administrative, utilizarea datelor deschise și a inteligenței artificiale pentru luarea deciziilor bazate pe dovezi, consolidarea guvernancei și a cooperării interinstituționale și asigurarea transparenței și a combaterii corupției.
- Crearea unui mediu digital accesibil, sigur și incluziv, care vizează extinderea și modernizarea infrastructurii de comunicații și a serviciilor digitale, garantarea accesului universal și echitabil la internet și la tehnologii digitale, protejarea drepturilor și libertăților digitale ale cetățenilor, asigurarea securității și a rezilienței cibernetice și prevenirea și combaterea riscurilor și amenințărilor digitale.

Educația adulților în era digitală este un proces de învățare continuă, care își propune să dezvolte competențele digitale și alte abilități necesare adulților pentru a se adapta la schimbările rapide și provocările societății și economiei digitale. Educația adulților în era digitală include atât educația formală, cât și cea non-formală și informală, și se bazează pe principiile de accesibilitate, incluziune, calitate și relevanță [7].

Educația adulților în era digitală are mai multe beneficii, cum ar fi:

- Creșterea oportunităților de angajare și de mobilitate profesională, prin dobândirea de noi competențe și calificări recunoscute pe piața muncii.
- Îmbunătățirea participării sociale și civice, prin utilizarea instrumentelor digitale pentru comunicare, informare, colaborare și implicare în viața comunității.
- Stimularea dezvoltării personale și a încrederii în sine, prin explorarea intereselor și a pasiunilor personale, prin exprimarea creativității și prin îmbogățirea culturii generale.
- Prevenirea excluziunii digitale și a marginalizării sociale, prin asigurarea accesului egal la educație și la tehnologie pentru toți adulții, indiferent de vârstă, gen, statut socio-economic, origine, limbă sau dizabilitate.
- Educația adulților în era digitală presupune, de asemenea, unele provocări, cum ar fi:
- Necesitatea de a se actualiza permanent competențele digitale, în funcție de evoluția tehnologiei și de cerințele pieței muncii.
- Dificultatea de a găsi oferte de educație digitală adecvate și accesibile, care să răspundă nevoilor și preferințelor adulților, care să fie flexibile și personalizate și care să fie recunoscute și validate.
- Lipsa de motivație și de încredere în capacitatea de a învăța, care poate fi cauzată de factori personali, sociali sau instituționali, cum ar fi lipsa de timp, resurse, sprijin, recunoaștere sau de orientare.
- Riscurile asociate cu utilizarea tehnologiei, care pot afecta sănătatea, securitatea, intimitatea sau drepturile adulților, dacă nu sunt respectate normele și principiile etice, legale și de calitate.

Pentru a răspunde la aceste provocări, educația adulților în era digitală necesită o abordare integrată și colaborativă, care să implice toți actorii relevanți: adulții, furnizorii de educație, angajatorii, autoritățile publice, organizațiile societății civile și sectorul privat.

Accesul la educație digitală pentru adulți poate fi îmbunătățit prin mai multe măsuri, cum ar fi:

- Crearea și promovarea de oferte de educație digitală de calitate, care să răspundă nevoilor și preferințelor adulților, care să fie flexibile și personalizate și care să fie recunoscute și validate.
- Asigurarea accesului universal și echitabil la internet și la tehnologii digitale, prin investiții în infrastructura de comunicații și prin reducerea costurilor și a barierelor de utilizare.
- Sprijinirea dezvoltării competențelor digitale ale adulților, prin oferirea de oportunități de învățare continuă, prin stimularea motivației și a încrederii în capacitatea de a învăța și prin oferirea de orientare și consiliere.
- Încurajarea cooperării și a parteneriatelor între diferiți actori implicați în educația digitală pentru adulți, cum ar fi furnizorii de educație, angajatorii, autoritățile publice, organizațiile societății civile și sectorul privat.

- Susținerea politicilor și a inițiativelor la nivel național, european și internațional, care să vizeze îmbunătățirea calității, accesibilității, recunoașterii și validării educației digitale pentru adulți.
- Cele mai bune practici în furnizarea de educație digitală pentru adulți sunt acele strategii și măsuri care asigură o educație digitală de înaltă calitate, accesibilă, incluzivă și relevantă pentru nevoile și preferințele adulților. Potrivit unor surse [8, 9], unele dintre aceste practici sunt:
- Crearea și promovarea de oferte de educație digitală variate și adaptate la diferite niveluri de competențe digitale, domenii de interes și obiective de învățare ale adulților.
- Asigurarea unui mediu de învățare motivant, atractiv și personalizat, care să țină cont de stilurile și ritmurile de învățare ale adulților și care să le ofere feedback și recunoaștere.
- Oferirea unui sprijin adecvat și accesibil pentru adulții care se confruntă cu bariere de învățare, cum ar fi lipsa de timp, resurse, încredere sau de competențe digitale de bază.
- Încurajarea cooperării și a parteneriatelor între diferiți actori implicați în educația digitală pentru adulți, cum ar fi furnizorii de educație, angajatorii, autoritățile publice, organizațiile societății civile și sectorul privat.
- Susținerea politicilor și a inițiativelor la nivel național, european și internațional, care să vizeze îmbunătățirea calității, accesibilității, recunoașterii și validării educației digitale pentru adulți.
- Așadar, participarea adulților la educația digitală poate fi încurajată prin mai multe strategii, cum ar fi:
- Crearea unui mediu de învățare motivant, atractiv și personalizat, care să țină cont de interesele, nevoile și obiectivele adulților și care să le ofere feedback și recunoaștere.
- Oferirea unui sprijin adecvat și accesibil pentru adulții care se confruntă cu bariere de învățare, cum ar fi lipsa de timp, resurse, încredere sau de competențe digitale de bază.
- Promovarea beneficiilor educației digitale pentru dezvoltarea profesională și personală a adulților, precum și pentru participarea lor socială și civică.
- Implicarea angajatorilor, a partenerilor sociali și a altor părți interesate în susținerea și recunoașterea educației digitale pentru adulți, prin oferirea de oportunități, stimulente și certificări.
- Dezvoltarea unei oferte variate și de calitate de educație digitală pentru adulți, care să includă atât educația formală, cât și cea non-formală și informală și care să fie accesibilă prin diferite canale și platforme.

Concluzii și recomandări

În concluzie, participarea adulților la educația digitală este vitală pentru a se adapta la schimbările sociale și economice generate de tehnologie. Pentru a stimula această participare, este nevoie de o abordare integrată și diversificată, care să țină cont de specificitatea și de aspirațiile fiecărui adult, să le ofere sprijin și resurse adecvate, să le evidențieze beneficiile educației digitale și să le asigure recunoașterea competențelor dobândite. Aceste strategii pot contribui la depășirea barierelor existente și la încurajarea unei participări mai active și mai eficiente a adulților în domeniul digital. Pe baza analizei efectuate, se pot formula următoarele recomandări:

- Să se dezvolte și să se implementeze un cadru strategic național pentru educația digitală a adulților, care să definească obiectivele, prioritățile, indicatorii și resursele necesare pentru acest domeniu.
- Să se consolideze cooperarea între diferiți actori implicați în educația digitală a adulților, cum ar fi autoritățile publice, instituțiile de învățământ și formare, mediul privat, organizațiile non-guvernamentale, profesorii, elevii, părinții și adulții interesați de învățarea digitală.
- Să se promoveze și să se faciliteze accesul adulților la oportunități variate și de calitate de educație digitală, care să includă atât educația formală, cât și cea non-formală și informală și care să fie accesibile prin diferite canale și platforme.
- Să se sprijine dezvoltarea competențelor digitale ale adulților, prin oferirea de programe de formare, de resurse de învățare, de instrumente de auto-evaluare și certificare.
- Să se monitorizeze și să se evalueze impactul educației digitale asupra dezvoltării personale și profesionale a adulților, precum și asupra participării lor socială și civică.

BIBLIOGRAFIE

1. La ce vârstă ești considerat un adult? <https://www.tpu.ro/informatii-utilitare/la-ce-varsta-esti-considerat-un-adult/> [citată 20.02.2024];
2. La ce vârstă devii adult, de fapt. Oamenii de știință au găsit răspunsul, nu e la 18 ani. <https://www.impact.ro/la-ce-varsta-devii-adult-de-fapt-oamenii-de-stiinta-au-gasit-raspunsul-nu-e-la-18-ani-266710.html> [citată 20.02.2024];
3. Utilizarea instrumentelor digitale în domeniul educației adulților. <https://epale.ec.europa.eu/ro/blog/utilizarea-instrumentelor-digitale-domeniul-educatiei-adultilor> [citată 22.02.2024];
4. Provocările educației digitale în contextul actual. <https://edict.ro/provocarile-educatiei-digitale-in-contextul-actual/> [citată 22.02.2024];
5. Educația digitală: cât de importantă este pentru copiii din era tehnologiei.
6. <https://www.logiscool.com/ro/blog/2020-08/educatie-alfabetizare-digitala> [citată 22.02.2024];
7. Deceniu digital al Europei: obiective digitale pentru 2030. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_ro [citată 23.02.2024];
8. Educația în era digitală. <https://epale.ec.europa.eu/ro/blog/educatia-era-digitala> [citată 23.02.2024];
9. Planul de acțiune pentru educația digitală (2021-2027). <https://education.ec.europa.eu/ro/focus-topics/digital-education/action-plan> [citată 25.02.2024];
10. Alfabetizarea digitală. <https://www.edupedu.ro/alfabetizarea-digitala-si-promovarea-site-urilor-care-ofera-continut-educational-gratuit-elevilor-sunt-cateva-dintre-masurile-propuse-pentru-reducerea-decalajului-digital/> [citată 23.02.2024];
11. BRAICOV, Andrei; CORLAT, Sergiu; GLOBAL, Angela. ICT in enhanced learning: how to use ICT, Capitol în Monograph / Eds.: Danguole Rutkauskiene, Oleksandr Suk, Daina Gudoniene. Kharkiv: Planeta print, 2017. 309 p. ISBN: 9786177229734, p. 151 – 192 (42 p).

REZOLVAREA ECUATIILOR DE GRADUL II CU APLICAȚIILE ONLINE

SOLVING EQUATIONS OF THE SECOND DEGREE WITH ONLINE APPLICATIONS

Maia POROMBRICA, profesor,
LT „Meșterul Manole”, s. Sălcuța, r. Căușeni
ORCID: 0009-0001-7335-645X

Maia POROMBRICA, teacher,
"Meșterul Manole" TH School, Salcuta, Causeni

CZU: 51+004:37

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p49-51

Abstract. This article explores the experience of using web applications to study quadratic functions in the mathematics curriculum for grades V-IX and examines ways to engage students in mathematics using the GeoGebra software. In addition to GeoGebra, other applications available for solving quadratic equations are also presented. The article provides a detailed description and analysis of the technical possibilities of these applications, highlighting how they can be integrated into lessons. Additionally, practical suggestions and proposals are provided for teachers who wish to use GeoGebra and other digital tools in their teaching practice or professional development. The article aims to provide a comprehensive and useful insight into improving the teaching and learning of mathematics, emphasizing the importance of integrating technology into the educational process.

Keywords: GeoGebra, applet, project.

Introducere

În era digitală în care trăim, tehnologiile devin tot mai relevante și indispensabile la toate etapele de predare-evaluare. Ca prim pas la studierea ecuațiilor de gradul II este manualul, pe baza căruia elevul studiază formule, tehnici de calcul și preia primele exemple. Dar pentru promovarea și menținerea interesului elevului și pentru dezvoltarea abilităților de calcul vine în ajutor tehnologia, care avansează foarte rapid. Utilizarea aplicațiilor WEB devine la fel de importantă ca citirea și scrierea. Dezvoltarea gândirii logice și abilităților de rezolvare a problemelor se realizează demult cu GeoGebra, Desmos, PhotoMath și multe altele.

1. Reflecții din experiența utilizării aplicațiilor WEB

Curriculumul pentru clasele a V-a - a IX-a la matematică prevede studierea metodelor de rezolvare a ecuațiilor de gradul II în clasa a VIII-a. La moment, domeniul Tehnologiilor Informaționale și Comunicaționale (TIC) este unul foarte dinamic, viteza de dezvoltare a noilor instrumente și oportunități fiind foarte mare. În scopul eficientizării procesului de predare-învățare la matematică, Reperetele metodologice ne recomandă o mulțime de aplicații online. O atenție deosebită se va acorda aplicabilității matematicii în rezolvarea diverselor probleme, inclusiv a problemelor din cotidian și a celor integrative. Oricare lecție, orice temă se regăsește pe GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>), software educațional la matematică.

Pentru a rezolva ecuațiile de gradul II în GeoGebra vom utiliza un modul CAS integrat, care poate fi accesat prin intermediul ferestrei de algebră, de la meniul „Vizualizare ” în versiunea descărcată pe computer sau la versiunea online „Calculator Suite” (după scrierea ecuației apăsăm butonul „Rezolvă”). Modulul CAS (<https://www.geogebra.org/cas?lang=ro>) oferă funcționalități avansate de algebră simbolică și poate fi util la verificarea problemelor

rezolvate în caiet. Elevilor li se propune rolul de „profesor” și ei verifică foarte rapid toate calculele efectuate. Pentru a utiliza modulul CAS se propune tutorialul <https://www.youtube.com/watch?v=YrgKc-iGmIc>

A doua modalitate – utilizarea materialelor deja elaborate pe GeoGebra. Puteți folosi secțiune-mamă „Algebra”, apoi instrumentul „Ecuatii” pentru a găsi module cu ecuații (la multe din ele este funcția „Solve” pentru a găsi soluțiile ecuației).

Pentru a găsi mai multe informații despre cum să rezolvați ecuații de gradul II în GeoGebra, puteți accesa următoarele link-uri:

1. <https://www.geogebra.org/m/emqjncqw> - Puzzle cu ecuația de gradul II .
2. <https://www.geogebra.org/m/kyzctjag> - Fișă de lucru. Ecuația de gradul II
3. <https://www.geogebra.org/m/YThPxgH4> - Foaie de lucru. Ecuația de gradul II

Elevii calculează mult mai rapid cu „Mașina magică de calcul”, unde creează sau rezolvă ecuații, pornind mecanismele <https://www.geogebra.org/m/ex8wd4h4>

O mulțime de applet-uri atractive sunt în diferite limbi. Spre exemplu, dacă veți căuta „Quadratic Equations”, GeoGebra va afișa generator de ecuații de gradul II <https://www.geogebra.org/m/sN8AZs53>, ce permit crearea multiplelor variante de teste și evită copierea.



Există numeroase aplicații disponibile pentru rezolvarea ecuațiilor de gradul II, care pot fi utilizate pe diverse platforme, cum ar fi Android, iOS sau web. Aceste aplicații pot fi extrem de utile pentru rezolvarea rapidă și precisă a ecuațiilor de gradul II, fără a fi nevoie de calcule manuale laborioase.

Unele exemple de aplicații pentru rezolvarea ecuațiilor de gradul II includ:

Photomath (<https://photomath.com/>) – o aplicație populară care poate rezolva ecuații de gradul II și multe alte tipuri de probleme matematice, folosind tehnologia de recunoaștere a textului și algoritmi avansați.

WolframAlpha (<https://www.wolframalpha.com/>) – un motor de căutare și calculator matematic puternic, care poate rezolva ecuații de gradul II și oferi informații detaliate despre soluții.

MathPapa (<https://www.mathpapa.com/>). Pentru a rezolva ecuații de gradul II se scrie ecuația în instrumentul MathPapa și se afișează soluția corectă. Utile sunt tutoriale video despre rezolvarea ecuațiilor de gradul II cu MathPapa:

https://www.youtube.com/results?search_query=mathpapa+quadratic+equations+tutorial.

Symbolab (<https://www.symbolab.com/>) oferă soluții pas cu pas pentru rezolvarea ecuațiilor de gradul II și a altor probleme matematice. Ecuațiile se înscriu într-un motor de căutare și Symbolab afișează soluția detaliată, inclusiv pașii intermediari necesari pentru rezolvarea problemei.

MathsisFun (www.mathsisfun.com) – un site web care oferă o varietate de resurse educaționale pentru matematică, inclusiv un instrument pentru rezolvarea ecuațiilor de gradul II. Acest instrument vă permite să introduceți o ecuație de gradul II și să obțineți soluțiile pentru

aceasta: <https://www.mathsisfun.com/algebra/quadratic-equation-solver.html> sau rezolvarea ecuațiilor de gradul II: <https://www.mathsisfun.com/algebra/quadratic-equation.html>.

Mathway (<https://www.mathway.com/Algebra>) poate fi numit cel mai bun calculator pentru rezolvarea ecuațiilor, deoarece la rezolvare poți să alegi metoda.

Byju's (<https://byjus.com/>), **QuickMath** (<https://quickmath.com/>) și încă o mulțime de aplicații, pe care le puteți găsi în magazinele de aplicații precum Google Play Store sau App Store, sau le găsiți cu motoare de căutare.

2. Rezultate obținute

Utilizarea aplicațiilor pentru rezolvarea ecuațiilor de gradul II și, în general, realizarea orelor de matematică cu ajutorul tehnicii de calcul este o practică eficientă și captivantă pentru elevi, un mod de eficientizare a timpului pentru profesor.

O mulțime de reacții pozitive din partea elevilor am încercat să generalizez pentru încurajarea utilizării tehnologiilor:

- Interactivitate crescută. Exprimarea grafică a ecuațiilor.
- Vizualizare mai bună prin grafică și simulare.
- Înțelegere mai profundă a tehnicilor de calcul.
- Feedback imediat.
- Autoverificarea progresului.
- Corectarea erorilor în timp real.
- Individualizare și progres garantat în ritmul lor propriu.
- Colaborare, implicare și schimbul de idei.
- Accesarea resurselor online pentru sprijinirea învățării.

Cu toate acestea, cresc cerințele față de profesori, care trebuie să aibă o pregătire adecvată pentru a folosi aceste tehnologii în mod eficient să poată menține un echilibru între activitățile pe calculator și activitățile tradiționale de învățare.

CONCLUZII

Matematica viitorului este matematica asistată la calculator. Progresul tehnologic, aplicațiile moderne vor deveni o resursă motivantă și puternică în studierea matematicii. În așa mod profesorul va obține rezultate mai bune, dar elevii vor deveni responsabili pentru procesul lor de învățare.

BIBLIOGRAFIE

1. *Top 5 Free Online Equation Solvers for Research* Disponibil: <https://www.ilovephd.com/top-5-online-equation-solver-for-research/>
2. *GeoGebra Manual*. Disponibil: https://research.shu.ac.uk/geogebra/GIS_Guides/Official%20GeoGebra%20Manual.pdf
3. *Geogebra application for quadratic functions*. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/350911496_Geogebra_application_for_quadratic_functions
4. *Proiectul lecției pe Learning Designer*. Second-Degree Equations · Learning Designer

**SPECIFIC ASPECTS OF TEACHING MATHEMATICS TO PERSONS
PROFESSIONALLY STUDYING PHYSICS**

**ASPECTE SPECIFICE ALE PREDĂRII MATEMATICII PERSOANELOR
CARE STUDIAZĂ FIZICA LA NIVEL PROFESIONAL**

Borys KREMINSKYI, PhD, Professor, honored teacher of Ukraine
State Scientific Institution «Institute for Modernization
of the Content of Education»

ORCID: 0000-0002-1689-6986

b_kreminskyi@ukr.net

Svitlana MYSTYUK,

State Scientific Institution

«Institute for Modernization of the Content of Education».

ORCID: 0000-0002-2835-7453

obdarovani.iitzo@ukr.net

Oksana VERNYDUB,

State Scientific Institution

«Institute for Modernization of the Content of Education»

ORCID: 0000-0003-1925-0491

obdarovani.iitzo@ukr.net

CZU: 378.147:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p52-57

Rezumat. Scopul lucrării este de a descrie diferențele specifice, caracteristicile, tehnicile metodologice și abordările care ar trebui folosite atunci când se predă matematica persoanelor care sunt interesate de fizică și au posibilitatea de a o studia profesional. Vorbind despre abilități, ne bazăm pe o abordare bazată pe activitate, a cărei esență este că prezența (sau absența) anumitor abilități este indicată, în primul rând, de procesul și rezultatul activității corespunzătoare. La rezolvarea unei probleme din punct de vedere fizic, este necesar, în primul rând, să se determine, să se aleagă sau să se construiască independent un model fizic al procesului, fenomenului real luat în considerare în problemă. În continuare, trebuie să se aleagă sau să se construiască în mod independent un model matematic care descrie modelul fizic corespunzător, adică să se determine aparatul matematic folosit pentru a rezolva problema și a lega modelele între ele. Persoanele care studiază fizica în mod intenționat prețuiesc cunoștințele matematice, respectă matematica ca știință, dar percep aceste cunoștințe foarte utile, ca un mijloc de înțelegere a științei fizice. Prin urmare, atunci când studiem materialul de matematică, este recomandabil să se demonstreze posibilitatea aplicării sale practice.

Cuvinte-cheie: învățare, fizică, matematică, abilități, activitate, dezvoltare, sarcină.

Statement and justification of the relevance of the problem. Mastery of physical science is impossible without mastering thorough mathematical knowledge and corresponding skills. At the same time, the specificity of such knowledge and skills lies in their predominantly applied nature. That is, the attitude towards the study of mathematics of persons studying physics, as an important component of future professional activity, differs, in our opinion, firstly, in that, for pragmatic reasons, they master mathematics as a tool, a means of mastering physical science, and secondly, by the fact that the styles of thinking, and consequently the

processes of perception, transformation of information and approaches to setting and solving actual problems among “mathematicians” and “physicists,” although they have much in common, are at the same time significantly different.

At the stage of obtaining and perceiving primary information, these differences lie in the main approaches to the primary analysis of scientific information and determining its most important and priority component from a physical point of view. In other words, the same scientific or technical information is perceived differently by a “mathematician” and a “physicist”, because in fact it has a slightly different meaning for them. At the stage of goal-setting and searching for ways to solve applied problems or problems, differences in approaches also, as a rule, appear due to existing differences in the way different people comprehend information, and, consequently, between people’s mathematical abilities and abilities to study physics.

Analysis of the latest research and publications. The content of mathematics abilities, as well as their structure, at one time was described in detail in psychological and pedagogical literature [1]. At the same time, we note that the classical consideration of mathematical abilities was carried out mainly from a psychological point of view, and we are primarily interested in the methodological aspects, differences and features of teaching mathematics and physics, in particular, teaching mathematics to those who are professionally interested in physics. The theoretical aspects of the psychological and pedagogical problem of having the ability to study physics, as well as their differences from mathematical abilities, have been discussed in detail by us in a number of publications, in particular in [2].

Purpose of the article. The purpose of the work is to identify and describe specific differences, features, methodological techniques and approaches that it is advisable to have in the pedagogical arsenal and use when teaching mathematics to people interested in physics and having the ability to study it.

Presentation of the main research material. Based on the theoretical foundations for considering and studying the concept of abilities in general, we highlight two fundamental points that, in our opinion, allow us to determine and describe the characteristics of teaching mathematics to people who are interested and have the ability to study physics.

Firstly, as the experience of our scientific and pedagogical work allows us to assert, there is no point in dividing, that is, considering separately the abilities to study physics among high school students (students), students and young professionals (bachelors, masters, graduate students). We can talk about significant differences regarding the level and depth of their knowledge, skills and experience in conducting scientific research, but the style of thinking and ways of perceiving, assimilating and transforming scientific information in their minds are, in principle, very similar.

Secondly, one way or another, all existing differences between the abilities to study physics and the abilities to study mathematics are predetermined, explained and further determined by the fact that physics is inherently an experimental science that uses mathematics and its capabilities as an idealized tool (means) research. At the same time, the fact remains indisputable that abilities in both sciences have a lot in common.

Research methods. Speaking about abilities, we are based on the “activity” principle or approach, the essence of which is that the presence (or absence) of certain abilities is evidenced, first of all, by the process and result of the individual’s corresponding activity. For example, it

is obvious that with regard to musical abilities, the conclusion about their presence is made only on the basis of certain achievements of the individual in the musical field, that is, playing musical instruments, reproducing melodies from memory, composition, etc.

Likewise, due to the effectiveness of the relevant activity, the process of manifestation of artistic, literary, and other abilities in the field of art or intellectual activity occurs. In this sense, the identification and development of intellectual and artistic abilities are very similar in form and the main difference between them is determined, as a rule, by the content of the activity. At the same time, the very approach to setting and searching for ways to solve a specific problem may indicate the presence of certain abilities, inclinations and the formation of a certain style of thinking.

Since, as already noted, abilities in physics and mathematics have much in common, the question arises of how to recognize which abilities prevail, under what conditions and when, and what exactly such abilities should be considered.

As a result of a long analysis, comprehension and generalization of the accumulated experience in organizing and conducting intellectual competitions in physics, we propose an approach that allows us to clearly distinguish individuals who have predominantly mathematical abilities from those who have an ability in physics. It is interesting and useful that the proposed criterion works already at the stage of performing theoretical tasks, even without performing experimental physical studies, laboratory work, etc. Note that abilities in physics and mathematical abilities are in no way antagonistic, but we are talking about the dominant, predominant direction of an individual's intellectual activity.

We have repeatedly had to examine situations that arise, in particular, when participants in physics olympiads at different levels perform tasks: from regional to international. At each of the corresponding stages of the competition, we observed a similar situation. Participants in the competition, who had completed approximately the same course of mathematical training, solving problems in physics, en masse and almost synchronously completed tasks to a certain and predictable level, after which they stopped. Appropriate progress in solving a problem in physics was possible through a fairly formal application of mathematical knowledge and computing apparatus (sometimes even of a very high level) and a fairly formal application of basic knowledge in physics. At the same time, difficulties arose in solving the problem, as soon as the participants in physics competitions who were solving the problem had the need to apply physics knowledge informally. In other words, there was a need to select and apply a certain original, non-standard (that is, directly and formally not clearly derived from anywhere) physical technique, hypothesis, assumption, approximation, neglect of some parameters, characteristics or quantities, etc. In such cases, there was often a fairly sharp distribution of all participants in the competition into two, usually unequal, parts.

Most of the participants actually stopped solving having received a certain intermediate result, achieved by using the data of the problem conditions and the formal application of the mathematical apparatus, and a minority of the participants, having made the necessary non-standard move from a physical point of view, successfully moved on to the next similar "trap", where in principle, the process of distributing rivals was repeated in approximately the same proportions.

In our opinion, it is also interesting that if we analyze the degree of individual progress of the competition participants in solving various problems (and at physics Olympiads there are

usually from three to five), then we can notice a high correlation of results (percentages of completing tasks) in completing various tasks by the same competitor. In other words, if a particular individual, when solving a problem, acts based primarily on formal procedures and uses the capabilities of the mathematical apparatus involved, then this gives him approximately the same result for solving different problems of different topics and directions.

In this case, we are talking about the presence of, at a minimum, mathematical abilities, but to state the presence of abilities in physics, this fact, from our point of view, is not enough. To do this, it is necessary to obtain convincing results achieved by using original methods and solutions, and then, based on the principle of an “activity” approach to determining talent, analyzing the significance of the results achieved, you can try to qualitatively assess (compare) the level of abilities in physics of different young people.

Mathematics is based on the use of abstract concepts, the construction of a priori ideal models and the search for the shortest (simplest) solutions. This, in particular, is the essence and value of mathematical science, but the paradox of using mathematical knowledge lies in the fact that in order to solve problems in physics, the mathematical apparatus must not only be used, but also be able to optimize it, and sometimes consciously limit this use.

We will deliberately not focus on such specific subjects as “solving differential equations” or “methods of mathematical physics”. These courses are a continuation of the theory of solving differential equations, which occupy a kind of “intermediate level” in the structure of physical and mathematical knowledge, and in terms of approaches and methods of study, they are quite close to the study of mathematical disciplines, since they significantly relate to mathematical approaches and methods for solving the already described constructions (from a mathematical point of view) equations, that is, idealized models of physical processes. In the general case, the mathematical approach to the solution in a certain sense is “uncompromising”, strictly formalized, and a completely satisfactory result of solving a mathematical problem from a physical point of view often turns out to be meaningless, abstract, “ideal” and therefore not always connected with reality and be so, which can be considered a comprehensive solution to the physical problem.

For example, from the point of view of mathematics, there is nothing surprising in obtaining a negative value of time, negative absolute temperature, or theoretical consideration of any n -dimensional space, etc. That is, the obtained mathematical solution to a physical problem, as a rule, requires refinement or interpretation, taking into account the physical content of the solution, and only after that the solution obtained mathematically will become the final solution to the physical problem.

This approach is quite normal and justified from a scientific and practical point of view, but certain difficulties can sometimes arise at the stage when certain simplifications, substitutions or assumptions need to be made directly at the stage of performing a mathematical solution. In such cases, because the mathematical solution to the problem in a more general form is either too complex or unnecessary at such a too high level of generalization, the need for a specific solution may disappear altogether.

Sometimes methods that, with a very strict approach, may seem somewhat “vulgar” from the point of view of “pure” mathematics, in practice turn out to be quite effective and efficient, since they reflect the physical content of the problem and at the same time simplify the solution process.

For example, to construct and describe mathematically a physical model of rain in general, if possible, then this model will turn out to be extremely complex and, as a result, cannot be used effectively enough. At the same time, if we specify the problem regarding exactly what processes and their consequences associated with rainfall are of interest to researchers, then the problem can be simplified and its solution can be made (paradoxically) more complete and comprehensive. If the problem of rainfall in a certain region is being studied in order to build storm drains and avoid flooding of territories or aquaplaning of cars on the roads, this is one task. If the problem arises of ensuring the construction of house roofs that effectively protect against water penetration, in particular, for example, in the case of strong side winds and strong lateral (inclined) water flows, etc., then this is a completely different problem about rain. If the problem arises of studying rain for its occurrence, namely the formation of drops, which, when falling from a great height, can damage plantings, etc. then this is a different task. If we study the problem regarding how to effectively “disperse” unwanted rain clouds, then this is already the third problem about rain and there can be many such problems from a physical point of view. Mathematical approaches and rain models, obviously, should be quite different in each case.

The physical approach to solving any problem consists of understanding its physical content, building a model that embodies this physical content, and using a formalized mathematical apparatus to find a solution to a problem that has an acceptable physical content. In other words, the solution is an explanation and practical useful application, built on the basis and from the point of view of accepted fundamental physical theories.

In the modern, diverse, multifaceted, rapidly changing world, which has many distracting temptations, the motivation of certain activities is becoming increasingly important. Accordingly, teaching mathematics, as well as any other training aimed at achieving maximum efficiency of the process, must be modern. And this means taking into account, in particular, the specifics of the student population, their cognitive needs, interests, abilities, inclinations, opportunities to learn and at the same time target, attract and encourage their cognitive activity, that is, motivate.

Young people who have an aptitude for physics and an interest in studying it are, as a rule, not interested in studying overly idealized or abstract issues. The tendency to study physics, in particular, lies in the desire to deal with issues that have physical content and practical meaning. That is, the study of physics (even theoretical) necessarily turns out to be connected with practical activity, since physical knowledge under any conditions differs from other knowledge in that it has physical content and is thus associated with the description of states, processes and natural phenomena. and the surrounding world in general.

Physics, as a science of nature, inherently strives, as accurately as possible, to describe natural (real) states, processes and phenomena using idealized models and approximations. When solving a problem from a physical point of view, it is necessary, first of all, to determine, select or independently construct a physical model of the real process, phenomenon, etc. being considered in the problem. Next, you need to choose or independently construct a mathematical model that describes the corresponding physical model, that is, decide on the mathematical apparatus used to solve the problem and link the models to each other.

At the same time, at the stage of selecting or creating physical and mathematical models and linking them, one should keep in mind at least two fundamental, from the point of view of physics, points:

– firstly, there is no point in simplifying the physical model as much as possible and striving for the most simple, from a mathematical point of view, solution to the problem, because “you can throw out the baby with the bathwater.” The physical model must reflect fundamentally important provisions, that is, the physical content of the problem;

– secondly, the selected mathematical model and the mathematical apparatus used must provide the possibility of solving the problem (obtaining the final solution) and be understandable and feasible for those who carry out this solution.

Thus, the process of solving a problem from a physical point of view is almost always a search for a reasonable (acceptable) compromise (balance) between “incomprehensible reality” and “non-existent ideality”, i.e. in essence, this is the problem of posing a problem to a real (existing in nature) problem.

Conclusions of the study and prospects for further developments. Based on a comparison of these two rather different approaches, we highlight those features that should be taken into account and those methodological techniques that are advisable to use when teaching mathematics to people inclined to study physics and having the appropriate thinking style, namely:

- Persons who purposefully study physics value mathematical knowledge, treat mathematics with respect as a science, but perceive this knowledge in a very utilitarian way, as a means of comprehending physical science. Therefore, when studying mathematics material with them, it is advisable to show the possibility of its practical implementation.
- Students with an aptitude for physics are not very keen, for example, on describing abstract and “unreal” en-dimensional spaces, but they perceive and assimilate much better material filled with physical content, supported by real examples of connections with reality.
- Physical examples that “revive” the mathematical theory should be given in a timely manner “on fresh tracks”, in one block with the study of the corresponding theory, explaining and supporting it.
- To develop the skills and abilities of physical research, it is useful to pose and solve problems, including in mathematics, that not only have several different ways or methods of solving them, but also allow the possibility of choosing, for example, boundary conditions, etc. fills them with physical content.

BIBLIOGRAPHY

1. Kreminskyi, B. G. *Abilities for physics: structure, content, development* / B. G. Kreminskyi // Our school. – 2009. – No. 6. – P. 7–13.
2. Kreminskyi, B. G. *Theory and practice of working with intellectually gifted pupils and students in physics: Monograph* / B. G. Kreminskyi. – K.: Nat. ped. University named after M. P. Dragomanova, 2011. – 421 p.

ON THE DEVELOPMENT OF PHYSICS DIDACTICS

DESPRE DEZVOLTAREA DIDACTICII FIZICII

Andrey DAVIDENKO, dr. hab., prof. univ.,
Institutul Regional de Studii Postuniversitare Cernigov "K. D. Ushinsky"
ORCID: 0000-0003-1542-8475

afanasdde@gmail.com

Andrey DAVIDENKO, Doctor Habilitatus, University Professor,
Chernigov Regional Institute of Postgraduate
Pedagogical Education named after K. D. Ushinsky

CZU: 37.016:53

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p58-62

Rezumat. În prezentul articol se discută despre dezvoltarea didacticii fizicii. Se atrage atenția asupra relației dintre didactică și dezvoltarea științei fundamentale a fizicii, inclusiv cerințele societății de a stăpâni noile cunoștințe emergente. Textul reflectă problemele dezvoltării conținutului materialului educațional, mijloacelor, metodelor și formelor organizatorice de lucru cu elevii. O cerință necesară a timpului a devenit necesitatea de a muta accentul de la transferul de cunoștințe gata făcute către studenți la stăpânirea metodelor de înțelegere a naturii, precum și la aplicarea cunoștințelor pentru a crea noi dispozitive și tehnologii tehnice. Autorul se bazează pe experiența pedagogică avansată, precum și pe rezultatele cercetării sale științifice.

Cuvinte-cheie: didactica, fizica, dezvoltare, metode de studiu a naturii, creativitate.

Introduction

Quite often you can hear the opinion that pedagogical universities do not cope with the quality training of physics teachers. As a result, students are not interested in physics. Most often, such opinions can be heard from the mouths of school education organizers.

Direct participants in the educational process in physics (teachers) do not always agree with this. They see the cause of the negative phenomena that accompany their professional activities in something else. One of them is the lack of equipment necessary for the educational process. They see another reason in the fact that the number of academic hours devoted to lessons in a given academic subject is decreasing. Teachers are also concerned about other things, in particular, that their students have a very pragmatic approach to life and can openly ask the question: "Why study physics?"

We will not discuss the salary of a physics teacher, the attitude towards him in society, etc. The subject of our research will be issues of physics didactics. First of all, our attention will be focused on the content and means of teaching, the teaching methods used and the organizational forms of working with students.

Results and discussion

It should be immediately noted that when drawing up physics curricula, its development was taken into account. New sections were included in the program. We see new topics, and even entire sections, appearing in the program. This applies, for example, to the development of semiconductor technology, which has significantly expanded the capabilities of the elemental base of computer technology. These include lasers and the development of the theory of elementary particles...

It seems to me that, getting acquainted with the content of the article, it will be interesting to see the distribution of hours for teaching physics at school (gymnasium). In our table they are presented by year, which characterize certain periods of development of physics and society as a whole (Table 1.). The table was compiled by the author based on data from the candidate's dissertation of O. V. Samoilenko [9].

Table 1. Number of academic hours per week offered for teaching physics in the 19th-21st centuries

	III (6)	IV (7)	V (8)	VI (9)	VII (10)	VIII (11)	Σ
Men's classical gymnasium, 1804			2	2	2		6
Men's classical gymnasium, 1828				2	2		4
Men's classical gymnasium, 1848			2	2	2		6
Men's classical gymnasium with a focus on natural science, 1852			2	2	2		6
Men's classical gymnasium, 1890				2	3	2	7
Nizhyn men's gymnasium, 1914				3	4	3	10
General education school, 1966	2	2	3	4	5		16
General education school, 1992		2	2	3	2/3	2/4	11/14
General education school. Level of standard (Loktev V.M.), 2017		2	2	3/2,5	3	3	13/12,5
General education school. Level of standard (Lyashenko A.I.), 2017		2	2	3/2,5	3	4	14/13,5
In grades 10-11, instead of physics, you can choose the integrated course "Natural Science", 1918.		2	2	3/2,5	4	4	7/6,5

The table shows that the number of hours allocated to mastering physics material remained unchanged from 1804 to 1890. Although in the 1928 curriculum it was reduced by 2 hours, which is a third of the number of academic hours presented in a similar document of 1804. Perhaps this happened purely by chance, because we do not see any significant reasons. Although one should take into account the fact that in addition to physics, various related subjects were taught in gymnasiums, for example, physical or mathematical geography, natural science, history of natural science, physics and cosmography, etc. [9]. We have been observing an increase in the number of teaching hours per week since 1914. A sharp increase in their number is observed in the 1966 curriculum. Obviously, this was associated with the development of electronics, communications, aviation, astronautics, etc. We also find the development of educational content in the latest physics programs [10]. However, the processes taking place in society could not but lead to changes in the field of education. This is reflected in the rapid development of technology, the redistribution of the labor market, the emergence of professions related to the service sector, the formation of a consumer person, etc. This is probably where this attitude towards physics arose. The point is that instead of physics, students in the two senior classes can be offered an integrated course "Natural Science" [7].

The means of teaching did not lag behind in their development. The creation and mass production of educational equipment by the relevant factories provided them with educational institutions in such a way that, if treated with care, it can be used for many more years. Active development and production of educational equipment was observed during the development of semiconductor technology. The educational process in physics has received all the technical

capabilities to implement the experimental method of teaching it. The importance of this method lies in the fact that experiment underlies the development of physics itself.

It should also be noted about the development of other technical means of teaching. We are talking about demonstration equipment. She quickly appeared in schools. Future and existing teachers were actively trained to learn how to work on it. At this time, old movie cameras, overhead projectors, slide projectors, graphic projectors, etc. easily replaced by personal computers and specially created multimedia teaching materials. Interestingly, it is easy to involve teachers and their students in their creation. An example is the created photographs of moments of physical phenomena, which were used by the authors in the methodological manual STEM/STEAM projects in physics [1].

A logical stage in the development of physics didactics was a shift in emphasis from transferring ready-made knowledge to students to developing their research and creative abilities. A huge role in this was played by the research of V. G. Razumovsky with the subsequent publication of several teaching aids for physics teachers [8]. His ideas were developed in the doctoral dissertation of the author of the article [6]. They are reflected in several of my manuals and articles [1, 4, 5, etc.].

It is impossible not to notice the emergence of new types of educational tasks for students. If earlier the corresponding collections contained problems, the result of which was to find the value of a certain physical quantity, then recently schoolchildren are invited to study the dependence of any physical quantity on the external factors influencing it or to create a useful technical device. Several examples of such tasks. The first of them is research, and the next ones are creative (inventive).

- Problem 1. Look carefully at the snapshot of spark discharge trajectories (Fig. 1) and try to find answers to the following questions: How can you get such a snapshot? Why do discharge trajectories look like broken lines? Why are the discharge trajectories merged into one line near the right electrode (ball)? What needs to be done to ensure that the discharge trajectories do not have kinks?
- Problem 2. Quite often, the bottom of the pan in which soup or porridge is cooked on a gas or electric stove burns. This happens due to the boiling of liquid (water or milk). Suggest a device that would signal when a liquid has boiled over or protect the pan from burning.
- Problem 3. Replacing electric lamps that are located high under the ceiling is a simple operation, but requires the use of a folding stepladder, table, chair, etc., which is associated with certain inconveniences. Propose a simple and safe device that would allow replacing base electric lamps while standing directly on the floor.
- Problem 4. After locking or unlocking a door, people quite often leave their keys in the lock slot, which can lead to negative consequences. Suggest a device that would notify the owner of the premises that he has left the key in the lock slot.

The author provides a solution to only one problem 2, and even then with “greed”. The fact is that any of them can be offered by us to participants in the international competition of young researchers and inventors “Edisons of the 21st Century” established by us. The tasks of the first competition have already been announced and the jury is waiting for the participants to solve the problems.

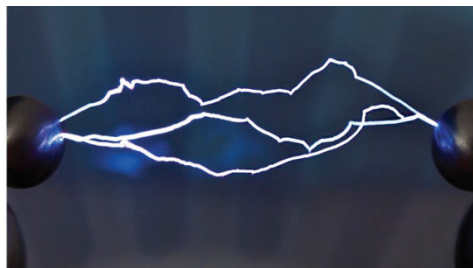


Fig. 1. Trajectories of spark discharges

I also ask you not to judge strictly the solution to one of the creative problems. It was made by students from an ordinary rural school. The figure (Fig. 2) was scanned directly from the decision text. It shows how the counterweight (a bottle of water) will lift the pan from the stove when some of the water has boiled away from it. A significant part of such tasks is contained in my methodological manual [4].

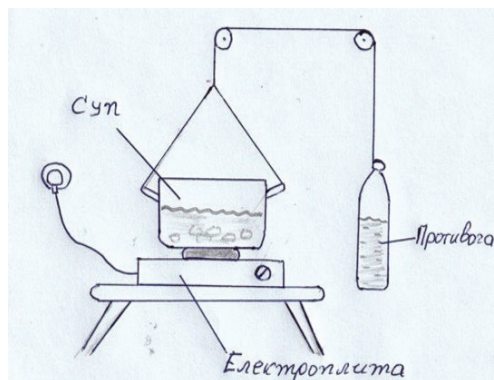


Fig. 2. Anti-stick device of students of the Krasnosilka school in the Chernihiv region

If we talk about organizational forms of working with students, they have also developed. Group forms and corresponding teaching methods were successfully introduced into the educational process. It should be taken into account that in the West, groups are often called teams. We have especially developed tournaments for young inventors and innovators. 23 such events have already been held across Ukraine, and they have taken a reliable place in physics didactics. On the initiative of the author, the above-mentioned competition was established. Now it has been transformed into international. An organizing committee and jury have been created for this purpose. As we can see, physics didactics has always developed and responded to the needs of the educational process. School teachers made a significant contribution to its development. Methodologists provided assistance to the school and pedagogical universities. It seems to me that certain conclusions can already be drawn.

Currently, changes are taking place in the education of our countries. In this regard, I would like us to more often turn to the teaching experience of teachers who show serious results

in their work. Have previous generations of teachers and methodologists really done nothing useful for education?

We need to think more about training the younger generation and developing the abilities of each child who has inherited the corresponding inclinations. Some teachers consider it a great achievement to be able to create tests to monitor students' knowledge. Controlling, as it turns out, is easier than teaching and developing a child! We must not forget that all this is not new [2, 3]. At the moment it has simply acquired a new quality. Thanks to information and communication technologies, of course.

It would be nice if a teacher's work was assessed not by his ability to demonstrate mastery of various and often ineffective techniques, but by the results of his work. After all, not a single mechanic who comes to fix a faucet will be paid by the owner if he fails to do the job. No matter how much he shows how he can remove the faucet, replace the liner in it, etc. We should not assume that pedagogical universities and teachers are to blame for all the ills of our education. If a student feels that he needs knowledge of physics, then he will again "gnaw at science." Perhaps we should return to the idea that physics is the theoretical basis of technology, and technology is necessary for the development of production. I almost missed one more thing: production is necessary for economic development.

BIBLIOGRAPHY

1. DAVIDENKO, A., BOCANCEA, V. Proiecte STEM/STEAM la fizica. 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 (СЕР UPSC). 62 p. <https://opac.hasdeu.md/cgi-bin/koha/opac-ISBDdetail.pl?biblionumber=361958>. (дата обращения - 28.02.2024).
2. БАЙКОВ Ф. Я. Проблемно-программированные задания по физике в средней школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. 63 с.
3. БЛИЙ Ю. О., МОВЧАН О. Т., ЦИМБАЛ І. К. Технічні засоби контролю знань учнів. Київ, Радянська школа. 1968. 171 с.
4. ДАВИДЕНКО А. А. Науково-технічна творчість учнів: навчально-методичний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів. - Ніжин: Аспект Поліграф, 2010. 176 с. https://drive.google.com/file/d/1L8mPXLwI3uTPVMsplz2_yapBo_kdWL-N/view?usp=sharing (дата обращения - 28.02.2024).
5. ДАВИДЕНКО А. А. Дослідницька складова STEM. Нові технології навчання: збірник наукових праць. ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Київ, 2023. Вип. 97. 157 с. С.51-57. <https://doi.org/10.52256/2710-3560.97.2023.97.06> (дата обращения - 28.02.2024).
6. ДАВИДЕНКО А. А. Теоретические и методические основы развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: дис ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Национальный ун-т им. Драгоманова. - К., 2007. - 467 с. (Укр.). <http://www.disslib.org/teoretychni-ta-metodychni-zasady-rozvytku-tvorchykh-zdibnostej-uchniv-u-protsesi.html> (дата обращения - 15.03.2024).
7. Природничі науки. Інтегрований курс. 10-11 класи (авторський колектив під керівництвом Засєкіної Т. М.). URL: <https://base.kristti.com.ua/?p=6203>. (дата обращения: 15.03.2024).
8. РАЗУМОВСКИЙ В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1975. 272 с.
9. САМОЙЛЕНКО О. В. Розвиток гімназійної освіти на чернігівщині (XIX – початок ХХ століття). Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки). Ніжин, 2010. 297 с.
10. Фізика. 10-11 класи. Рівень стандарту. Профільний рівень (авторський колектив під керівництвом Локтева В. М.) URL: <https://base.kristti.com.ua/?p=6180> (дата обращения: 15.03.2024).

EVALUAREA UTILIZĂRII PLATFORMELOR EDUCAȚIONALE ÎN PREDAREA MATEMATICII DIN PERSPECTIVA CONCEPTULUI STEAM

EVALUATION OF THE USE OF EDUCATIONAL PLATFORMS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS FROM THE PERSPECTIVE OF THE STEAM CONCEPT

Simona GAVRILĂ, drd.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
prof., Liceul Tehnologic „Anghel Saligny”, Bacău, România
ORCID: 0009-0004-2662-9373
prof.simonagavrila@gmail.com

Simona GAVRILĂ, PhD student,
"Ion Creangă" SPU of Chisinau,
teacher "Anghel Saligny" Technological High School, Bacau, Romania

CZU: 37.025:51+004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p63-67

Abstract. In a world marked by the rapidity of technological changes and the continuous need for innovation in education, the use of educational platforms in the teaching of mathematics represents a significant opportunity to improve the learning process and stimulate students' interest in this essential field. In this context, the STEAM concept (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) provides a suitable framework for exploring and applying educational platforms in teaching mathematics, integrating essential elements from various fields and promoting holistic and interdisciplinary learning. Educational platforms are digital tools that facilitate the learning and teaching process by providing a variety of resources, interactive tools and personalized activities for students and teachers. These platforms can be in the form of mobile apps, software or online learning platforms, and their use in teaching mathematics can support the development of critical thinking, problem solving and communication skills essential in mathematics and beyond. The STEAM concept encourages the integration of knowledge and skills from diverse fields, promoting a holistic and interdisciplinary approach to education. In the context of teaching mathematics, the integration of the STEAM concept can bring multiple benefits, including improving the relevance and appeal of the subject for students, stimulating creativity and applicability of knowledge, and developing essential skills for success in the 21st century.

Keywords: mathematics, STEAM, educational platforms, interactive mathematics.

1. Introducere

În ultimele decenii, societatea a evoluat rapid datorită progresului tehnologic și schimbărilor în paradigmele sociale și economice. Acest context în continuă schimbare a impus noi cerințe educaționale, axate pe dezvoltarea competențelor necesare pentru succesul în lumea contemporană. În acest sens, conceptul STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică) a devenit tot mai relevant în educație, recunoscând importanța integrării disciplinelor STEM cu artele pentru a dezvolta gândirea creativă, abilitățile critice și adaptabilitatea.

Predarea matematicii în cadrul acestui context extins al educației STEAM aduce în prim-plan o abordare holistică, în care matematica nu este văzută izolat, ci în relație cu celelalte domenii. Prin integrarea conceptului STEAM în predarea matematicii, elevii sunt expuși la

probleme complexe, care necesită soluții interdisciplinare și abordări creative. Astfel, se urmărește nu doar dezvoltarea abilităților matematice, ci și stimularea curiozității, a imaginației și a inovației.

În acest context, utilizarea platformelor educaționale devine o resursă valoroasă pentru profesori și elevi. Platformele educaționale oferă oportunități multiple de explorare, experimentare și colaborare, facilitând învățarea interactivă și personalizată. Acestea pot fi adaptate pentru a se potrivi nevoilor și stilurilor de învățare ale elevilor, oferind acces la resurse variate și interacțiuni în timp real.

Prin intermediul acestui articol, se propune o analiză aprofundată a utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii din perspectiva conceptului STEAM. Se va explora modul în care aceste platforme pot fi integrate în procesul de predare pentru a sprijini obiectivele educației STEAM și pentru a maximiza potențialul elevilor de a dobândi competențe esențiale pentru succesul în secolul XXI.

2. Utilizarea platformelor educaționale în predarea matematicii

Într-un mediu educațional axat pe conceptul STEAM, utilizarea platformelor educaționale aduce multiple beneficii atât pentru profesori, cât și pentru elevi.

Beneficiile utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii din perspectiva conceptului STEAM includ:

- *Interactivitate și angajament:* Platformele educaționale oferă o gamă variată de resurse interactive precum jocuri, simulări și activități practice, care implică elevii în procesul de învățare și îi motivează să exploreze și să descopere conceptele matematice într-un mod captivant și plin de culoare.
- *Personalizare și adaptabilitate:* Prin utilizarea platformelor educaționale, profesorii pot adapta conținutul și activitățile în funcție de nevoile și nivelul de înțelegere al fiecărui elev. Aceasta permite fiecărui elev să progreseze în ritmul său și să își dezvolte abilitățile în mod individualizat.
- *Accesibilitate și flexibilitate:* Platformele educaționale pot fi accesate de oriunde și oricând, oferind elevilor posibilitatea de a învăța în propriul ritm și în funcție de propriul program. Acestea pot fi folosite atât în clasă, cât și în afara ei, în contexte formale sau informale de învățare.
- *Colaborare și comunicare:* Prin intermediul platformelor educaționale, elevii pot colabora între ei și pot comunica cu profesorii în mod eficient, împărtășind idei, rezolvând probleme împreună și oferindu-și feedback reciproc. Acest aspect promovează dezvoltarea abilităților sociale și a spiritului de echipă.
- *Diversitate și incluzivitate:* Platformele educaționale pot fi adaptate pentru a susține diversitatea de stiluri de învățare și de nevoi educaționale ale elevilor, facilitând astfel accesul la educație pentru toți, indiferent de background-ul lor socio-economic sau de eventualele dificultăți de învățare.

În ciuda numeroaselor beneficii, utilizarea platformelor educaționale în predarea matematicii poate fi asociată și cu anumite provocări. Acestea includ adaptarea conținutului la nivelurile de cunoștințe și abilități ale elevilor, gestionarea timpului și a resurselor într-un mod eficient, precum și asigurarea unui echilibru între utilizarea tehnologiei și interacțiunea directă în cadrul procesului educațional. Prin conștientizarea acestor provocări și prin adoptarea unei abordări flexibile și inovatoare, profesorii pot maximiza beneficiile utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii din perspectiva conceptului STEAM.

3. Evaluarea eficienței utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii

Evaluarea eficacității utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii din perspectiva conceptului STEAM este crucială pentru a înțelege impactul lor asupra învățării elevilor și pentru a identifica modalități de îmbunătățire a procesului educațional. Pentru a evalua în mod corespunzător eficiența utilizării acestor platforme, sunt necesare instrumente și metode de evaluare adecvate, care să ofere o imagine completă și detaliată a impactului lor asupra performanței și progresului elevilor în învățarea matematicii. Printre acestea se numără:

- *Teste și evaluări standardizate:* Utilizarea testelor și evaluărilor standardizate poate oferi informații importante despre nivelul de cunoștințe și abilități matematice ale elevilor și despre modul în care utilizarea platformelor educaționale poate influența rezultatele lor academice.

- *Evaluarea feedback-ului și a angajamentului elevilor:* Monitorizarea feedback-ului și a angajamentului elevilor în timpul utilizării platformelor educaționale poate oferi indicii despre nivelul lor de implicare în procesul de învățare și despre modul în care aceste platforme îi motivează să exploreze și să descopere conceptele matematice într-un mod activ și interactiv.

- *Analiza datelor de utilizare:* Colectarea și analiza datelor de utilizare a platformelor educaționale, cum ar fi timpul petrecut pe platformă, activitățile desfășurate și progresul înregistrat, pot oferi informații utile despre modul în care elevii interacționează cu conținutul și despre eficacitatea acestuia în stimularea învățării și a progresului academic.

- *Observații și evaluări calitative:* Observațiile și evaluările calitative efectuate de profesori pot oferi o perspectivă detaliată asupra modului în care elevii interacționează cu platformele educaționale și asupra impactului acestora asupra învățării și dezvoltării lor în domeniul matematicii. Acestea pot evidenția aspecte precum nivelul de înțelegere, dificultățile întâmpinate și strategiile de rezolvare a problemelor.

- *Feedback-ul și evaluarea profesorilor:* Colectarea feedback-ului și evaluarea opiniei profesorilor cu privire la utilizarea platformelor educaționale în predarea matematicii poate oferi informații importante despre eficacitatea acestora în sprijinirea procesului de predare și în îmbunătățirea rezultatelor elevilor.

Prin utilizarea unor instrumente și metode de evaluare adecvate, precum cele enumerate mai sus, se poate obține o imagine completă și detaliată a eficienței utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii în contextul educației STEAM. Aceste informații pot fi apoi utilizate pentru a identifica punctele forte și slabe ale utilizării acestor platforme și pentru a dezvolta strategii și intervenții adecvate pentru îmbunătățirea procesului educațional și a rezultatelor elevilor.

4. Exemple practice

➤ *Integrarea activităților practice și experimentelor:*

Exemplu practic: Utilizarea tehnologiei de realitate augmentată pentru a învăța geometria. Elevii pot folosi aplicații AR pentru a vizualiza și interacționa cu obiecte geometrice în spațiul lor fizic. De exemplu, pot explora concepte precum unghiuri, linii și forme geometrice tridimensionale prin intermediul dispozitivelor lor mobile sau al dispozitivelor de realitate virtuală.

➤ *Dezvoltarea conținutului educațional diversificat:*

Exemplu practic: Crearea unui curs online interactiv despre matematică și artă. Acest curs ar putea explora conexiunile dintre matematică și artă, prezentând concepte matematice, cum ar fi fractalii sau proporțiile aurei, în contextul lucrărilor de artă celebre.

Elevii ar putea participa la activități practice, cum ar fi crearea de desene fractale sau analizarea proporțiilor geometrice din picturi.

➤ **Utilizarea tehnologiilor interactive și a instrumentelor de colaborare:**

Exemplu practic: Utilizarea platformelor de colaborare online pentru rezolvarea de probleme matematice complexe. Elevii pot lucra împreună în timp real pe o tablă virtuală pentru a rezolva probleme de geometrie sau de algebră. Ei pot discuta și împărtăși soluții și strategii în timp real, facilitând învățarea colaborativă și dezvoltarea abilităților de comunicare matematică.

➤ **Asigurarea accesului echitabil la resurse și tehnologii:**

Exemplu practic: Implementarea unui program de împrumut de tablete și conexiuni la internet pentru elevii din comunitățile defavorizate. Prin intermediul acestui program, elevii ar avea acces la tehnologia necesară pentru a utiliza platformele STEAM în învățare, indiferent de resursele financiare ale familiilor lor.

➤ **Continuarea cercetării și dezvoltarea de metode de evaluare:**

Exemplu practic: Dezvoltarea unor instrumente de evaluare adaptate contextului STEAM. Aceste instrumente ar putea include teste și întrebări care să evalueze nu doar cunoștințele matematice ale elevilor, ci și capacitatea lor de a aplica aceste cunoștințe în contexte practice și de a rezolva probleme folosind abordări interdisciplinare.

5. Practici optime și recomandări:

Pentru a maximiza impactul utilizării platformelor educaționale în predarea matematicii din perspectiva conceptului STEAM, este important să se adopte practici optime și să se ofere recomandări pentru profesori și dezvoltatori de platforme. Iată câteva aspecte cheie:

- **Planificare și proiectare a lecțiilor:** Profesorii ar trebui să planifice și să proiecteze lecțiile cu atenție, integrând platformele educaționale în mod corespunzător în cadrul activităților și al obiectivelor de învățare. Este important să se stabilească conexiuni clare între conținutul matematic și celelalte domenii STEM și să se asigure că activitățile pe platforme sunt relevante și motivate pentru elevi.

- **Diversitate și adaptabilitate:** Platformele educaționale ar trebui să ofere o gamă variată de resurse și activități pentru a se potrivi nevoilor și preferințelor diferite ale elevilor. Este important să se adapteze conținutul și activitățile în funcție de nivelul de cunoștințe și abilități al fiecărui elev și să se ofere suport suplimentar pentru cei care au nevoie de ajutor suplimentar.

- **Feedback și suport personalizat:** Profesorii ar trebui să ofere feedback regulat și suport personalizat pentru elevi în timpul utilizării platformelor educaționale. Acest lucru poate implica monitorizarea progresului elevilor, oferirea de recomandări și sugestii pentru îmbunătățirea performanței și acordarea de atenție specială elevilor care au dificultăți în înțelegerea anumitor concepte.

- **Colaborare și comunicare:** Promovarea colaborării și a comunicării între elevi și între elevi și profesori este crucială pentru succesul utilizării platformelor educaționale. Profesorii ar trebui să încurajeze și să faciliteze discuțiile și schimbul de idei între elevi și să ofere oportunități pentru lucrul în echipă și proiecte colaborative.

- **Evaluare și monitorizare:** Profesorii ar trebui să utilizeze diverse metode de evaluare pentru a evalua progresul și performanța elevilor în învățarea matematicii cu ajutorul platformelor educaționale. Este important să se evalueze nu doar rezultatele finale, ci și procesul de învățare și implicarea elevilor în acest proces.

- **Formare și dezvoltare profesională:** Profesorii ar trebui să beneficieze de formare și dezvoltare profesională continuă în utilizarea platformelor educaționale și în integrarea conceptului STEAM în predarea matematicii. Aceasta poate implica participarea la cursuri și

workshop-uri de specialitate și colaborarea cu alți profesori și experți în domeniu pentru a împărtăși bune practici și experiențe.

Prin adoptarea acestor practici optime și oferirea de recomandări pentru profesori și dezvoltatori de platforme, putem asigura că utilizarea platformelor educaționale în predarea matematicii din perspectiva conceptului STEAM este eficientă și benefică pentru toți elevii implicați.

6. Concluzii

Platformele STEAM reprezintă o metodă inovatoare și eficientă de predare a matematicii, oferind oportunități captivante de învățare și integrând abordări interdisciplinare în procesul educațional.

Prin integrarea activităților practice și a experimentelor, dezvoltarea conținutului educațional diversificat și utilizarea tehnologiilor interactive și a instrumentelor de colaborare, platformele STEAM pot stimula interesul și implicarea elevilor în învățare și pot consolida înțelegerea lor a conceptelor matematice.

Asigurarea accesului echitabil la resurse și tehnologii este esențială pentru a asigura că toți elevii beneficiază de avantajele oferite de utilizarea platformelor STEAM în educație. Aceasta implică eliminarea barierelor financiare și tehnologice și promovarea incluziunii și egalității de șanse în învățământ.

Dezvoltarea și aplicarea de metode de evaluare adecvate sunt necesare pentru a evalua eficacitatea utilizării platformelor STEAM în predarea matematicii. Aceste metode ar trebui să măsoare nu doar cunoștințele matematice ale elevilor, ci și abilitățile lor de gândire critică, rezolvare de probleme și aplicare practică a conceptelor matematice în contexte diverse.

În concluzie, utilizarea platformelor STEAM în predarea matematicii reprezintă o oportunitate semnificativă de a îmbunătăți procesul de învățare și de a pregăti elevii pentru succes într-o lume din ce în ce mai interconectată și tehnologică. Prin implementarea recomandărilor menționate și continuarea cercetării și dezvoltării în acest domeniu, educația matematică poate deveni mai captivantă, relevantă și accesibilă pentru toți elevii.

BIBLIOGRAFIE

1. CHAMBERS, N., KASHEFPKDEL, E., T., REHILL, J., PERCY, C., *Drawing the future: exploring the career aspirations of primary school children from around the world*, London, England: Education and Employers, 2018.
2. CORLU, M., S., CAPRARO, R. M., & ÇORLU, M., A. *Investigating the mental readiness of pre-service teachers for integrated teaching. International Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 17, 2015.
3. ***M.E.N., *Planuri – cadru de învățământ pentru învățământul preuniversitar*, coord. D. GEORGESCU, M. CERCHEZ, M. SINGER, L. PREOTEASA Editura Corint, București.
4. ***M.E.N., *Consiliul Național pentru Curriculum. Programe școlare*.
5. ***M.E.N., *Programul de formare al profesorilor. Curriculum. Evaluare*.

NUMERE RAȚIONALE CE NU SE REPREZINTĂ CA SUMĂ DE FRAȚII RAȚIONALE UNITARE

RATIONAL NUMBERS THAT ARE NOT REPRESENTED AS THE SUM OF UNIT RATIONAL FRACTIONS

Boris ȚARĂLUNGĂ, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 000-0002-2477-9736
taralunga.boris@upsc.md

Boris ȚARĂLUNGĂ, Associate Professor,
„Ion Creangă” SPU of Chisinau

CZU: 511.11

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p68-72

Abstract. In this paper is studies rational numbers that are not represented as the sum of unit rational fractions.

Keywords: rational numbers; unit rational fractions, natural solutions.

Problema reprezentării numerelor raționale ca sumă de fracții raționale unitare este abordată în lucrările [1-8]. În literatura de specialitate este bine cunoscută coniectura: pentru care numere naturale m, n există numerele naturale x, y, z , încât să se verifice egalitatea $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{m}{n}$. Dacă $m = 4$, atunci avem coniectura Erdos- - Strauss. Dacă $m = 5$, atunci avem coniectura Sierpinski. Pentru $m = 6, 7$, atunci se obține coniectura Aigner. În lucrarea [3] pentru $m \in \{8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18\}$ se arată că există ecuații care nu au soluții naturale. În [7] se demonstrează că pentru $m = 19$ există ecuații care nu au soluții naturale.

În lucrarea dată se studiază soluțiile naturale ale ecuației

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{m}{n}, \text{ pentru } m = 22, 23, 24.$$

Teorema 1. Ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{22}{23}$$

nu are soluții în mulțimea numerelor naturale.

Demonstrație. Vom considera, că $x \geq y \geq z$. Cum $\frac{1}{z} < \frac{22}{23}$, rezultă că $z \geq 2$. Analog, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq \frac{3}{z}$. Atunci $\frac{22}{23} \leq \frac{3}{z}$, de unde $z \leq 3$. Deci $z \in \{2, 3\}$.

1. Fie $z = 2$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{21}{46}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 2 + \frac{4x+92}{21x-46}.$$

Pentru $21x - 64 > 4x + 92$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x < 10$. Atunci $x \in \{3,4,5,6,7,8,9\}$. Prin verificări directe se arată că ecuația dată nu are soluții naturale.

2. Fie $z = 3$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{43}{69}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 1 + \frac{26x+69}{43x-69}.$$

Pentru $43x - 69 > 26x + 69$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x < 9$. Atunci $x \in \{2,3,4,5,6,7,8\}$. Prin verificări directe se arată că ecuația dată nu are soluții naturale.

Teorema este demonstrată.

Teorema 2. Ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{22}{29}$$

are soluția $(x, y, z) \in \{(2,4,116)\}$.

Demonstrație. Vom considera că $x \geq y \geq z$. Deoarece $\frac{1}{z} < \frac{22}{29}$, rezultă că $z \geq 2$. Analog, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq \frac{3}{z}$. Atunci $\frac{22}{29} \leq \frac{3}{z}$, de unde $z \leq 3$. Deci $z \in \{2,3\}$.

1. Fie $z = 2$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{58}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 3 + \frac{13x+174}{15x-58}.$$

Pentru $15x - 58 > 13x + 174$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 116$. Atunci $x \in \{4,5, \dots, 115, 116\}$. Dacă $x = 4$, atunci $y = 116$. Dacă $x = 116$, atunci $y = 4$. Pentru celelalte valori ale x nu avem soluții naturale.

2. Fie $z = 3$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{37}{87}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 2 + \frac{13x+174}{37x-87}.$$

Pentru $37x - 87 > 13x + 174$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 10$. Atunci $x \in \{3,4,5,6,7,8,9,10\}$. Prin verificări directe se arată că ecuația dată nu are soluții naturale. Teorema este demonstrată.

Teorema 3. Ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{23}{25}$$

nu are soluții în mulțimea numerelor naturale.

Demonstrație. Considerăm că $x \geq y \geq z$. Deoarece $\frac{1}{z} < \frac{23}{25}$, rezultă că $z \geq 2$. Analog, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq \frac{3}{z}$. Atunci $\frac{23}{25} \leq \frac{3}{z}$, de unde $z \leq 3$. Deci $z \in \{2,3\}$.

Avem următoarele cazuri:

1. Fie $z = 2$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{21}{50}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 2 + \frac{8x+100}{21x-50}.$$

Pentru $21x - 50 > 8x + 100$, ecuația dată nu are soluții naturale. Deci obținem $x > 11$. Atunci $x \in \{3,4, \dots, 11\}$. Prin verificări directe se arată că ecuația dată nu are soluții naturale.

2. Fie $z = 3$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{44}{75}.$$

Din această ecuație, rezultă ecuația

$$y = 1 + \frac{31x + 75}{44x - 75}$$

Pentru $44x - 75 > 31x + 75$, ecuația dată nu are soluții naturale. Deci obținem $x > 11$. Atunci $x \in \{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$. Prin verificări directe, se arată că ecuația dată nu are soluții naturale. Teorema este demonstrată.

Teorema 4. Ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{23}{24}$$

are soluția $(x, y, z) \in \{(2,3,8)\}$.

Demonstrație. Vom considera că $x \geq y \geq z$. Cum $\frac{1}{z} < \frac{23}{24}$, rezultă că $z \geq 2$.

Analog, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq \frac{3}{z}$. Atunci $\frac{23}{24} \leq \frac{3}{z}$, de unde $z \leq 3$. Deci $z \in \{2,3\}$.

1. Fie $z = 2$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{11}{24}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 3 + \frac{2x+48}{11x-24}.$$

Pentru $11x - 24 > 2x + 48$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 8$. Atunci $x \in \{3,4,5,6,7,8\}$. Dacă $x = 3$, atunci $y = 8$. Dacă $x = 8$, atunci $y = 3$. Pentru celelalte valori ale x nu avem soluții naturale.

2. Fie $z = 3$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{8}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 1 + \frac{3x+8}{5x-8}.$$

Pentru $5x - 8 > 3x + 8$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 8$. Atunci $x \in \{2,3,4,5,6,7,8\}$. Dacă $x = 3$, atunci $y = 8$. Dacă $x = 8$, atunci $y = 3$. Pentru celelalte valori ale x nu avem soluții naturale. Teorema este demonstrată.

Teorema 5. Ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{24}{25}$$

nu are soluții în mulțimea numerelor naturale.

Demonstrație. Considerăm că $x \geq y \geq z$. Deoarece $\frac{1}{z} < \frac{24}{25}$, rezultă că $z \geq 2$.

Analog, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq \frac{3}{z}$. Atunci $\frac{24}{25} \leq \frac{3}{z}$, de unde $z \leq 3$. Deci $z \in \{2,3\}$.

Avem următoarele cazuri:

1. Fie $z = 2$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{23}{50}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 2 + \frac{4x+100}{23x-50}.$$

Pentru $23x - 50 > 4x + 100$, ecuația dată nu are soluții naturale. Deci obținem $x > 7$. Atunci $x \in \{3,4,5,6,7\}$. Prin verificări directe se arată că ecuația dată nu are soluții naturale.

2. Fie $z = 3$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{47}{75}.$$

Din această ecuație, rezultă ecuația

$$y = 1 + \frac{28x + 75}{47x - 75}$$

Pentru $47x - 75 > 28x + 75$, ecuația dată nu are soluții naturale. Deci obținem $x > 7$. Atunci $x \in \{2,3,4,5,6,7\}$. Prin verificări directă se arată că ecuația dată nu are soluții naturale. Teorema este demonstrată.

Teorema 6. Ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{24}{41}$$

are soluția $(x, y, z) \in \{(2,12,492), (4,3,492)\}$.

Demonstrație. Vom considera, că $x \geq y \geq z$. Deoarece $\frac{1}{z} < \frac{24}{41}$, rezultă că $z \geq 2$.

Analog, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq \frac{3}{z}$. Atunci $\frac{24}{41} \leq \frac{3}{z}$, de unde $z \leq 5$. Deci $z \in \{2,3,4,5\}$.

1. Fie $z = 2$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{7}{82}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 11 + \frac{5x+902}{7x-82}.$$

Pentru $7x - 82 > 5x + 902$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 492$. Atunci $x \in \{12,13, \dots, 491,492\}$. Dacă $x = 12$, atunci $y = 492$. Dacă $x = 492$, atunci $y = 12$. Pentru celelalte valori ale x nu avem soluții naturale.

2. Fie $z = 3$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{31}{123}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 3 + \frac{30x+369}{31x-123}.$$

Pentru $31x - 123 > 30x + 369$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 492$. Atunci $x \in \{4,5, \dots, 491,492\}$. Dacă $x = 4$, atunci $y = 492$. Dacă $x = 492$, atunci $y = 4$. Pentru celelalte valori ale x nu avem soluții naturale.

3. Fie $z = 4$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{55}{164}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 2 + \frac{54x+328}{55x-164}.$$

Pentru $55x - 164 > 54x + 328$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 492$. Atunci $x \in \{3,4,5, \dots, 491, 492\}$. Dacă $x = 3$, atunci $y = 492$. Dacă $x = 492$, atunci $y = 3$. Pentru celelalte valori ale x nu avem soluții naturale.

4. Fie $z = 5$. Substituim și obținem ecuația

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{79}{205}.$$

Din această ecuație rezultă ecuația

$$y = 2 + \frac{47x+410}{79x-205}.$$

Pentru $79x - 205 > 47x + 410$, ecuația dată nu are soluții naturale. Rezultă că $x > 19$. Atunci $x \in \{3,4,5, \dots, 18, 19\}$. Prin verificări directe se arată că ecuația dată nu are soluții naturale. Teorema este demonstrată.

Concluzie. Din rezultatele enunțate mai sus rezultă că conjectura formulată este falsă pentru $m = 22, 23, 24$. Cu toate acestea, pentru unele valori ale numitorului conjectura este adevărată. Apare în mod natural întrebarea: Pentru care valori naturale ale numitorului n ecuațiile cu numărătorii 22, 23, 24 au soluții și pentru care valori naturale ale lui n ecuațiile date nu au soluții în mulțimea numerelor naturale?

BIBLIOGRAFIE

1. AIGNER A. Brucheh als Summs von Stammbruchen, J. reine angew. Math. 214/215, 174-179 (1964).
2. BERNSTEIN L. Zur Losung der diophantinschen Gleichung $\frac{m}{n} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ insbesondere, im Falle $m = 44$, J.reine angew. Math. 211,1-10(1962)
3. BROWN S. On a rational fractions not expressible as asum of three unit fractions. Notes on Number Theory and discret mathematics. ISSN 1310-5132, Vol.29,2014, No ,2,61-64
4. ERDOS P, On a diophantine equation , Mat. Lapok,1,192-210(1950).
5. PALAMA G. Su di una congettura di Sierpinski relativa alla possibilita in numere naturali de la $\frac{5}{n} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$, Boll. Un. Mat . Ital., 13,65-72 (1958).
6. SIERPNSCKI W. Sur les decomposition de nombres rationnels en fractions primaires, Mathesis 65,16-32 (1956).
7. ȚARĂLUNGĂ B. Despre soluțiile ecuației diofantiene $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{19}{n}$. Materialele Conferinței Științifice Internaționale “Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale concept (Steam), ediția a doua, 28-29 octombrie 2022, Chișinău, Republica Moldova, p.160-162. ISBN 978-9975-81-074-6.
8. ȚARĂLUNGĂ B. Despre conjectura $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{a}{b}$. Materialele Conferinței Științifice Internaționale “Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept Steam), ediția a 3-a, 27-28 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova, p.138--140. ISBN 978-9975-46-813-8.

ORIENTAREA PRACTICĂ ÎN EDUCAȚIA MATEMATICĂ GIMNAZIALĂ

PRACTICAL ORIENTATION IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION

Gabriela MARCHITAN, inspector școlar,
IȘJ Vrancea, România
ORCID: 0000-0001-6665-7927
gabriela.marchitan@gmail.com

Gabriela MARCHITAN, school inspector,
ISJ Vrancea, Romania

CZU: 373.5.025:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p73-76

Abstract. From a brief review of the textbooks and didactic supports available to the mathematics teacher at the moment, it can be deduced that the students do not possess practical skills for operating with the notions of geometry, in particular, in the constructive and applied part, in possessing the handling of instruments and measuring devices, when reading and drawing up drawings, when applying the knowledge acquired in classes in practice, and I do not know the possible ways to eliminate these shortcomings. The subject of study is treated quite formally and disconnected from everyday reality, it is a staggering inconsistency, the emphasis being only on theoretical exposition, without considering the pressing demands of life, the demands and necessities of other subjects of study, such as, physics, chemistry etc.

Keywords: competences, practical orientation, schematic drawing, everyday reality.

Natura vorbește în limbajul matematicii.

Literele acestui limbaj sunt cercuri, triunghiuri și alte figuri matematice.

(Galileo Galilei)

Triunghiul este una dintre cele mai simple figuri geometrice, fiind figura cea mai analizată, cercetată, studiată și care adesea aduce niște surprize neașteptate. Peste 80% din toate teoremele de geometrie plană se referă la triunghi. Orice figură geometrică poligonală plană poate fi descompusă în triunghiuri. Laureatul premiului Nobel pentru literatură francezul Sully Prudhomme a scris:

Fac un triunghi și ca-n poveste

O lume de legi ce au dormit

Se mișcă-încet și se trezește,

Se-îndreaptă apoi spre infinit.

Dintr-o scurtă trecere în revistă a manualelor și a suporturilor didactice de care dispune la moment profesorul de matematică, se poate deduce că elevii posedă slab competențe practice de operare cu noțiunile de geometrie, în special, la partea constructiv-aplicativă, la utilizarea instrumentelor și aparatelor de măsurat, la citirea și întocmirea desenelor, la aplicarea în

practică a cunoștințelor achiziționate la ore și nu cunosc căile posibile de înlăturare a acestor neajunsuri, iar toate acestea încep de la studierea triunghiului.

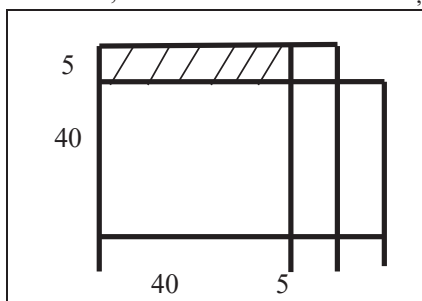
Ruptă de la realitatea cotidiană, materia de studiu este tratată destul de formal. Este inadmisibil ca accentele să fie puse doar pe expunerea teoretică, fără a lua în considerare cerințele stringente ale vieții, cerințele și necesitățile altor discipline de studiu, cum ar fi, fizica, chimia etc.

O fortificare a orientării practice a educației matematice în gimnaziu va contribui la soluționarea problemelor de formare a unei cosmografii adecvate cu referire la structura mediului ambiant și a Universului.

O interpretare geometrică practic aplicativă a noțiunilor matematice poate contribui substanțial la capacitatea elevilor de a înțelege și a sesiza mult mai profund sensul logic al fiecărei formule, teoreme matematice, care capătă puls, sensibilitate, devin accesibile, ușor de asimilat și de înțeles. Astfel, apare problema de a determina cele mai raționale căi de soluționare a problemelor/sarcinilor didactice, de a spori interesul față de ocupațiile matematice.

Iată câteva cazuri concrete de a expune în limbajul practic al geometriei cele mai „uscate” formule și situații matematice:

A. Un mare interes pentru elevi prezintă *interpretarea geometrică a modului de ridicare la pătrat a unui număr*, în special a numerelor care se termină cu cifra 5. De exemplu: $45^2 = 40 \times 50 + 25 = 2025$ (regula poate fi și alta: se înmulțește 5 cu 4 și se adaugă în continuarea scrierii numărului căutat rezultatul la produsul 5 ori 5). Interpretarea geometrică este următoarea: 1) trebuie calculată aria unui pătrat cu latura de 45 unități; 2) dacă se plasează dreptunghiul hașurat (cu dimensiunile 5×40) în prelungirea dreptunghiului 40×45 , obținem dreptunghiul cu dimensiunile 40×50 ; calculând aria ultimului dreptunghi și plus pătratul de sus de 5×5 , obținem aria pătratului căutat, adică de latura de 45 unități.



În mod analog se poate ilustra soluționarea geometrică a oricăror exemple de forma:

$$6,5^2 = 6 \times 7 + 0,5^2 = 42,25 \text{ sau } \left(8\frac{1}{2}\right)^2 = 8 \times 9 + \frac{1}{4} = 72\frac{1}{4}.$$

B. Este curios de a urmări cum obțin sens practic unele identități algebrice, formule ale ariilor și volumelor. Efectuând o generalizare a formulelor înmulțirii prescurtate din punctul de vedere al logicii geometrice, fixăm atenția elevilor la următoarele:

- Formula trinomialului pătrat arată cum se modifică aria pătratului, dacă fiecare latură a lui se mărește cu câteva unități.
- Formula $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ exprimă variațiile ariei unui pătrat, dacă fiecare dintre laturile lui se micșorează cu câteva unități.

- c) Formula produsului a diferenței a două expresii și a sumei lor: $(a - b)(a + b)$ oferă răspuns la întrebarea cum variază aria pătratului, dacă una dintre laturi se micșorează cu câteva unități, iar alta se mărește cu același număr de unități (*păstrând pătratul constant*).

În concluzie, se poate afirma că, în primele două cazuri, variația ariei depinde atât de lungimea laturii pătratului inițial, cât și de mărimea schimbării lungimii laturii. În cel de-al treilea caz, variația ariei depinde doar de mărimea schimbării lungimii laturii (*nu depinde de mărimea laturii pătratului inițial*). Să ne oprim mai detaliat la acest ultim caz: calcularea oral cu tălmăcirea geometrică – dacă una dintre laturi a unui pătrat arbitrar de micșorat cu un număr de unități (cu b un.) și în același timp cealaltă latură megieșă de mărit cu același număr de unități, atunci aria dreptunghiului obținut va fi mai mică decât aria pătratului inițial (a^2) cu b^2 . Pentru a fortifica cele menționate, dăm câteva exemple de probleme:

1. De calculat 43×37 .

Pașii logici cu elemente de geometrie: a) trebuie calculată aria unui dreptunghi cu laturile cu lungimile de 43 și 37 un.; b) în loc de aceasta, se poate calcula aria pătratului cu latura de 40 un. și scădea aria unui pătrat cu latura de 3 un., adică $43 \times 37 = 40^2 - 3^2$.

2. De calculat $(a - 1)(a + 1)$.

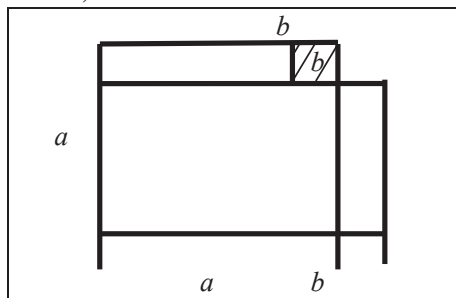
Pașii logici cu elemente de geometrie: a) dacă una dintre laturile oricărui pătrat o mărim cu o unitate, iar pe cealaltă latură – cu una și aceeași unitate, atunci aria pătratului întotdeauna se va mări cu 1 un^2 (fără a depinde de mărimea lungimii pătratului inițial), adică $(a - 1)(a + 1) = a^2 - 1$.

3. Fără a realiza calcule, de determinat a cărui arie este mai mare și cu câte unități: a unui pătrat cu lungimea laturii de 100 m sau a unui dreptunghi cu laturile: a) 140 m și 60 m; b) 95 m și 105 m; c) 101,5 m și 98,5 m.

În discuții, elevii emit ipoteza că cea mai mare arie o are pătratul – 1 ha. În continuare, ei compară aria fiecărui dreptunghi cu aria de 1 ha. Se poate discuta și problema cu referire la perimetrul figurilor (dintre toate figurile geometrice cu laturi, în special, dreptunghiuri de același perimetru, cea mai mare arie o are pătratul).

4. De calculat: $(19,7)^2$.

Calcularea ariei pătratului cu latura 19,7 se substituie prin calcularea ariei unui dreptunghi cu laturile 20 și 19,4, la care mai apoi se adaugă aria unui pătrat cu latura 0,3, adică $(19,7)^2 = 20 \times 19,4 + 0,3^2 = 388,09$.



Un astfel de procedeu dă posibilitatea de a ridica la pătrat oral unele numere, deoarece unul dintre factori se rotunjește până la un număr întreg și, în continuare, înmulțirea se face la un număr întreg. Această identitate poate fi ilustrată în felul următor: aria pătratului cu latura a

este egală cu aria dreptunghiului cu laturile $(a - b)$ și $(a + b)$, la care se mai adaugă aria pătratului cu latura b . Trebuie de atras atenție asupra interpretării geometrice a formulei transcrise în ordine inversată – descompunerea în factori a diferenței a două pătrate: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$. Partea din stânga prezintă diferența ariilor a două pătrate $a^2 - b^2$, iar partea dreaptă – aria dreptunghiului $(a - b)(a + b)$. În mod intuitiv și ilustrativ, elevii pot să demonstreze aceasta pe modele de hârtie. Luând un pătrat cu latura a (aria $- a^2$), apoi se decupează de la el un alt pătrat cu latura b (aria $- b^2$). Din partea rămasă, decupând dreptunghiul și translându-l în mod corespunzător, obținem un dreptunghi cu laturile $(a + b)$ și $(a - b)$. Experiența de lucru arată că astfel de probleme/lucrări cu conținut practic de confecționare a modelelor din hârtie și carton, cu aplicarea ulterioară a lor în soluționarea situațiilor de problemă cu conținut practic nou, sporesc cu mult eficacitatea lecției de matematică.

Trebuie menționat că reprezentările geometrice și modelarea nu vor substitui concluziile stricte în conformitate cu rigoarea matematică a formulelor corespunzătoare și, totuși, ele pot servi ca ilustrare elocventă a formulelor deja deduse, pot ajuta la o altfel de răstălmăcire a materiei studiate, dau posibilitate de a proiecta ora de matematică la un nivel mai performant atât didactic-metodic, cât și științific, lecțiile de matematică devin mult mai captivante, interesante și îi învață pe elevi cum de aplicat în mod optim cunoștințele achiziționate la ore în practica cotidiană. Un raport al categoriilor algebrice și geometrice, precum și al noțiunilor matematice studiate pe clase contribuie la o asimilare mai profundă și mai conștientă a conținuturilor matematice propuse, în conformitate cu documentele școlare de a aplica corect și conștient cunoștințele matematice achiziționate în cele mai variate situații non-standard, care pot fi depistate în viața de zi cu zi.

BIBLIOGRAFIE

1. Klein F. *Matematica elementară din punctul de vedere al matematicii superioare*. 2 vol. Moscova: Nauca, 1987, ediția a 4-a, vol. II, Geometria, 416 p. (în rusă).
2. Metelschi N. *Esee la istoria metodicii matematicii*. Minsk: Vășeșișia Școla, 1968, 340 p. (în rusă)
3. Râbnikov K.A. *Apariția și evoluția matematicii ca știință*. Moscova: Prosveșcenie, 1987, 159 p. (în rusă) (Рыбников, К.А. *Возникновение и развитие математической науки*. Москва: Просвещение, 1987 г., 159 стр.)
4. Țeiten T.T. *Istoria matematicii din timpuri antice și Evul Mediu*. Moscova-Leningrad: Uscipedghiz, 1938, 133 p. (în rusă) (Цейтен Т. Т. *История математики в древности и в средние века*. Москва-Ленинград: Учпедгиз, 1938 г., 133 стр.)

**SISTEMUL DE SARCINI DIDACTICE PRACTICE-APLICATIVE
ÎN EDUCAȚIA MATEMATICĂ GIMNAZIALĂ**

**THE SYSTEM OF PRACTICAL-APPLICATED TEACHING TASKS
IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION**

Ionel TĂTARU, director ȘG Paltin
Coordonator Centrul Metodic Paltin,
Județul Vrancea, România
ORCHID: 0000-0001-6665-7927
tataruionel@yahoo.com,

Ionel TATARU, director of ȘG Paltin
Coordinator of the Methodical Center Paltin a
Vrancea County, Romania,
ȘG Paltin Vrancea County

CZU: 373.5.016:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p77-81

Abstract. The applied practical didactic tasks constitute that didactic means, without the application of which a thorough, conscious, clear appropriation of the learning contents, a multilateral development and education, an attachment of the students to a conscious and creative intellectual work cannot be obtained. A correct dosage of the contents, the role and the place of each mathematical task in mathematics education, constitutes an essential requirement for the system of practical didactic tasks applied to gymnasium geometry. The system of practical didactic tasks applied to each theme of the studied contents must not be something isolated, but must be thoroughly connected with the problematic subject, contribute to the solution of the main educational, instructive, developmental objectives, provided in the current curriculum. The applied practical didactic tasks must take into account the individual characteristics of the students, in particular their level of preparation, capacities, skills, work capacity. For these reasons, such tasks must be carried out in groups of homogeneous students according to their composition.

Keywords: didactic task, system of tasks, mathematical education, objectives, individual peculiarities.

Cu referire la esența și particularitățile sarcinilor didactice cu conținut practic aplicativ se poate începe cu maxima lui Avicena: „*Toate lucrurile pe care le cunoaștem și le știm le cunoaștem și le știm fie reprezentându-ni-le, fie convingându-ne de ele prin aplicarea practică*”, deoarece ele se bazează, în primul rând, pe practica personală, apoi pe cunoștințele achiziționate în procesul educațional.

Sarcinile didactice practice aplicative în matematica gimnazială prezintă o formă de activitate a elevilor sub ghidarea cadrului didactic, în procesul căreia matematica este studiată pe calea construirii și executării modelului noțiunii matematice abstracte date sau a imaginilor geometrice puse în discuție, prin metoda studiului teoretic-instructiv și practic a noțiunilor matematice studiate, a figurilor sau corpurilor obținute și a relațiilor dintre elementele lor.

Aceasta metodă are particularitățile sale.

Prima particularitate care ar fi experimentată cu modelele noțiunilor matematice: figuri sau corpuri geometrice, desene, schițe etc., în procesul căruia se construiesc și se examinează modelele noțiunilor care prezintă, la moment, interes. În unele cazuri, acest experiment se înlocuiește cu demonstrarea unor modele ale noțiunilor matematice date: figuri, corpuri, mulaje, desene etc. La începutul experimentului sau demonstrației se expune mai întâi de toate materia teoretică, care a fost însușită mai înainte și competențele care sunt necesare pentru achiziționarea noilor cunoștințe, după aceea se pune problema instructivă și se elaborează planul soluționării ei.

A *doua particularitate* a experimentului, în timpul căruia se construiește modelul noțiunii matematice date sau se execută schițele figurilor geometrice, constă în investigarea teoretic-instructivă și practică a modelului matematic necesar. Aici are loc compararea, analogia, generalizarea, idealizarea și cercetarea faptelor, de asemenea, formularea definițiilor noțiunilor introduse, precum și a teoremelor însoțite de demonstrații și deducerea unor concluzii care rezultă.

Următoarea *particularitate este aplicarea cunoștințelor obținute* la rezolvarea sarcinilor didactice cu conținut practic aplicativ și verificarea corespunderii rezultatelor practice cu concluziile teoretice. Remarcăm că desenul se utilizează foarte des ca mijloc de soluționare a sarcinilor didactice practice aplicative cu conținut geometric. În genere, există un dicton *că soluționarea unei probleme cu conținut geometric nu se consideră pe deplin justificată, dacă desenul-schiță la legenda din enunțul sarcinii nu este executat corect și complet, precum și se consideră că problema este pe jumătate soluționată dacă desenul-schiță la legenda din enunțul problemei este executat corect și complet, deci rezolvitorul poate obține, cel puțin, nota 5 (cinci), dacă a executat desenul corect.*

De exemplu, prin metodă grafică, putem cu elevii claselor I-IV pot determina/măsura diverse elemente ale triunghiului, pe care nu le putem calcula prin metoda analitică din motiv că elevii nu au suficiente cunoștințe.

După destinația lor instructivă, sarcinile didactice conținut practic aplicativ se împart în trei grupe: *pregătitoare, de bază și aplicative.*

- Cu ajutorul *sarcinilor didactice cu conținut practic pregătitoare* se reactualizează acele întrebări care sunt necesare pentru studierea materiei noi, se pune problema instructivă de inițiere în problema dată într-o formă accesibilă copiilor.
- În timpul activităților de lucru asupra soluționării *sarcinilor didactice cu conținut practic de bază* elevii examinează, fundamentează, cercetează și demonstrează proprietățile noțiunilor matematice studiate în diverse contexte și forme.
- *Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ* au scopul de a utiliza concluziile obținute în rezolvarea problemelor teoretice și practice, în rezultatul cărora se aprofundează și se extind cunoștințele copiilor, se formează competențele specifice necesare de a activa într-o formă independentă în mod creativ în soluționarea problemei date.

Actualmente, în timpul studierii matematicii gimnaziale, cadrul didactic, de obicei, impune elevii să studieze desene (*schite*) pregătite în prealabil și foarte rar li se propune elevilor să creeze de sine stătător desene proprii, să modeleze în mod creativ și independent și să efectueze studii teoretic-instructive și practice asupra proprietăților figurilor date. Sarcinile didactice cu conținut practic compensează, într-o măsură mare, acest gol. Ele influențează

benefic asupra însușirii, de către elevi, a esenței noțiunilor matematice și a realităților lor cantitative precum și asupra aplicării cunoștințelor obținute la rezolvarea diverselor probleme teoretice și practice. Cu ajutorul acestor sarcini didactice cu conținut practic aplicativ, noțiunile matematice abstracte se examinează în procesul apariției, modificării, modelării, dezvoltării și posibilei aplicări practice. Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ la matematică, efectuate pe baza materialului concret, în cadrul studierii temei noi, dezvoltă la elevi gândirea creativă, capacitatea de previziune științifică și fantezia inventiv-constructivă. Desenele (*schitele*) statice ale manualului și culegerilor de probleme limitează gândirea, deprinderea și capacitatea elevului de a separa unele elemente constructive din noțiunile matematice abstracte.

Având în față doar desenul static (*schita*), elevul se obișnuiește să vadă doar ceea ce se află la suprafață. Elevul nu este educat/antrenat în măsură suficientă de a avea tendința de a pătrunde în profunzimea esenței problemei, de a privi în „*interiorul*” noțiunii matematice abstracte, pentru a căuta ceea ce n-a fost cunoscut de el până la acel moment, să realizeze o descoperire a sa personală, o concluzie, care, uneori, poate face minuni mari în domeniul sporirii motivației studierii matematicii. În alt mod apare problema în cadrul însărcinărilor cu conținut practic aplicativ.

Multe din problemele studiului matematicii ar putea fi rezolvate corect, dacă *principiul atitudinii constructiviste* s-ar fi aplicat vast în școală. Fără o atitudine constructivă față de studiul matematicii, elevii vor înțelege anevoios ideile transformării, nu vor putea fi capabili să simtă frumusețea noțiunilor abstracte matematice, în special, a formelor geometrice și a legăturilor reciproce între elementele unei figuri sau corp geometric. Este foarte complicat de a dezvolta viziunea matematică abstractă la elevi, de a-i învăța „*să vadă*” la grad general idealizat reprezentarea noțiunii matematice. În special, aceasta se referă la noțiunile legate de compartimentul geometrie. Elevul trebuie învățat să vadă clar în diverse și multiple plane configurația geometrică fără efectuarea independentă a unui număr impunător de desene. Pricoperia de a examina și modela reprezentările geometrice pe plan sau în spațiu reprezintă baza logică a reprezentărilor și a imaginației spațiale.

O carență esențială în lucrul școlii contemporane este legătura slabă între acțiunile cadrului didactic și a elevului în timpul predării materiei noi. Analiza activității multor cadre didactice demonstrează că ele proiectează foarte bine acțiunile lor pentru organizarea și realizarea activității didactice de studiere a conținutului teoretic, în schimb acordă mai puțină atenție planului de activități practice aplicative concrete ale elevilor. Prin urmare, procesul practic de studiere a matematicii este organizat la un nivel destul de scăzut, ceea ce duce la formarea unor competențe vagi, puțin fundamentate practic și, evident, logic. La lecțiile de matematică elevii mai des văd și aud ceea ce a zis și a demonstrat cadrul didactic sau vreun elev mai dotat în acest domeniu, dar foarte rar elevii fac ceva cu mâinile proprii, ei nu efectuează studii, mai ales studii practice, ei nu-și expun părerile proprii, nu fac generalizări și concluzii proprii. Nu este de mirare că mulți elevi după absolvirea școlii de cultură generală nu pot lucra cu instrumentele matematice de măsurat și de construcție a desenelor. Ei nu pot construi corect drepte perpendiculare sau paralele, o tangentă la cerc într-un punct dat, un corp în spațiu sau desfășurata plană a suprafeței laterale a unui corp etc.

Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ la matematică într-o măsură mai mare decât alte strategii didactice dau posibilitatea de a înfrunta carențele indicate în studiul matematicii gimnaziale.

Aceste lucrări asigură unitatea dintre activitățile cadrului didactic și ale elevilor și cerințele înaintate față de educația matematică de către știința, tehnica și economia modernă.

Neajunsurile în instruirea elevilor la matematică se agravează și prin aceea că nu se intercalează în măsură suficientă *principiul concret-intuitiv* și cel *logic-formal*. Respectarea doar a *principiului logic-formal* conduce la o pregătire practică insuficientă a elevilor. Respectiv, are loc diminuarea instruirii matematice, dacă va fi respectat doar *principiul concret-intuitiv*. Unitatea organică a acestor două principii, în timpul studierii matematicii gimnaziale, va crea condiții când elevul va fi capabil să-și expună opinia. Elevii vor avea posibilitatea să-și expună punctul lor de vedere și să-și demonstreze ipotezele cu referire la această noțiune, în loc de a repovesti cele expuse din manual în mod mecanic-automat și fără a-și expune opinia.

Un rol important în procesul de instruire îl are *principiul perspectivei*. Esența acestui principiu constă în următoarele: la studiul oricărei secvențe a materiei noi de studiu este bine de a pregăti elevul pentru însușirea materiei prin intermediul unui sistem de exerciții și probleme fundamentale, care vor avea aplicare practică în viitoarea activitate a elevului. Aplicarea insuficientă sau nepricepută a principiului perspectivei reține formarea unei rezerve de imagini vagi cu referire la reprezentările noțiunilor matematice abstracte.

Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ poartă în esența lor un mare potențial educațional. Pe lângă toate acestea elevul, acordând mult timp lucrărilor cu conținut practic și depunând anumite eforturi susținute pentru construcția desenului sau modelarea noțiunii matematice abstracte, poate realiza lucrări de mare valoare pentru sine și face anumite concluzii, care, în alt mod, ar fi complicat de a le obține.

Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ au o mare importanță metodic-didactică. Tendința de a obține informația necesară și suficientă pentru cercetarea proprietăților unei anumite noțiuni matematice abstracte este particularitatea caracteristică a metodei lucrărilor cu conținut practic.

Construcția desenelor sau schițelor corecte dă posibilități multiple, în diverse variații și combinații, de a reda corect reprezentările noțiunilor matematice abstracte în diverse forme, poziții și combinații, precum și de a realiza un studiu cât mai detaliat și aprofundat a elementelor lor.

În cele din urmă, nu putem să nu menționăm:

- în lucrările practice se combină armonios reactualizarea materiei studiate anterior cu studiul noilor cunoștințe;
- se creează premisele necesare pentru studiul ulterior al materiei teoretice pe baza acumulării deprinderilor de aplicare practică a noțiunilor matematice achiziționate.

După realizarea sarcinilor didactice cu conținut practic aplicativ, elevii obțin cunoștințe profunde, percepți, deprinderi și aptitudini de a opera competent cu noțiunile matematice studiate. Acestea sporesc, la rândul lor, nivelul motivației de a studia matematica mult mai aprofundat.

BIBLIOGRAFIE

1. Bourbakki N. *Esee la istoria matematicii*. Moscova: Literatura străină, 1963, 421 p. (în rusă).
2. Dăncilă Ioan. *Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri*. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
3. Dăncilă Ioan. *Matematica gimnaziului între profesor și elev*. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
4. Klein F. *Matematica elementară din punctul de vedere al matematicii superioare*. 2 vol. Moscova: Nauca, 1987, ediția a 4-a, vol. II, Geometria, 416 p. (în rusă). (Клейн, Ф. *Элементарная математика с точки зрения высшей*. Москва: Наука, 1987 г., 4-ое издание, Т. II, Геометрия, 416 стр.)
5. *Memorandul matematicienilor americani*//jurnalul „Matematica în școală” 1969, nr. 4, pag. 90-92. (în rusă) (Меморандум американских математиков // Математика в школе, 1969, №4, стр. 90-92.)
6. Țeiten T.T. *Istoria matematicii din timpuri antice și Evul Mediu*. Moscova-Leningrad: Učpedgiz, 1938, 133 p. (în rusă) (Цейтен Т. Т. *История математики в древности и в средние века*. Москва-Ленинград: Учпедгиз, 1938 г., 133 стр.)
7. Van der Varden B.L. *Știință în deșteptare. Matematica Egiptului, Babilonului și Greciei Antice*. Moscova: Fiz-mat,1959, 459 p. (în rusă)
8. Cojocar I. *Metoda genetic-istorică*. Chișinău: Univers Pedagogic, 2006, 18 p.

METODOLOGIA ORGANIZĂRII ȘI REALIZĂRII SARCINILOR DIDACTICE CU CONȚINUT PRACTIC APLICATIV

METHODOLOGY OF ORGANIZING AND ACHIEVING TEACHING TASKS WITH APPLICABLE PRACTICAL CONTENT

Marin Marius VIOREANU, inspector școlar,
IȘJ Vrancea, România
ORCID: 0000-0001-6665-7927
vioreanu_marius@yahoo.com

Marin Marius VIOREANU, school inspector,
ISJ Vrancea, România

CZU: 373.5.026:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p82-88

Abstract. The teaching staff informs the students of the objectives of the lesson, has a preventive discussion with them. During the discussion, the students listen very carefully to the teacher and participate in the discussion, trying to discuss in all the details of the work they will carry out next. In the process of carrying out the work, the teacher helps the students, organizes their mutual help. It is advisable to allow the students during the work to exchange opinions, to help each other and to help or instruct each other. The evaluation of the students' activity during the laboratory work is an indispensable stage of the lesson. The teacher grades the students at the end of the lesson as a result of his observations throughout the lesson.

Keywords: mathematical education, practical activity, teaching staff, mutual help, evaluation

*Tu știi că cei care se ocupă de geometrie se folosesc de figuri vizibile
și fac judecăți asupra lor, deși nu se gândesc la aceste figuri,
ci la altele din mediul ambiant cu care se aseamănă.
Astfel, ei fac raționamente asupra pătratului în sine, asupra diagonalei
în sine, și nu asupra diagonalei pe care au desenat-o ...
Aceste figuri sunt pentru ei numai niște imagini,
dar ei nu se gândesc decât la celelalte figuri,
care nu pot fi concepute decât cu mintea ... (Platon)*

Pentru realizarea sarcinilor didactice cu conținut practic aplicativ este necesar de a avea o bază materială și o metodologie de realizare a lor adecvată. În cabinetul de matematică trebuie să existe toate instrumentele necesare pentru lucrul demonstrativ la tablă sub conducerea cadrului didactic și, în plus, câteva seturi de instrumente pentru desen pentru acei elevi care, din diverse motive, pot să nu le aducă pe ale lor de acasă sau care nu le au, în genere.

Este de dorit ca fiecare elev să aibă o tablă – planșetă de dimensiuni mici pentru a avea posibilitatea sa efectueze pe ea construcțiile matematice necesare, atât în clasă, cât și în afara clasei. Pentru orice eventualitate, pot fi utilizate diverse dispozitive din carton sau placaj.

Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ se efectuează pe foi separate de dimensiuni 203×288 mm, în albume sau într-un caiet de matematică. Dimensiunile mici ale

hârtiei impun copiii să facă scrieri cât mai succinte în privința economiei hârtiei. Pentru a ascuți creioanele, pe fiecare masă trebuie să fie utilajul necesar.

În cabinetul de matematică este necesar să existe un set de materiale intuitive pentru demonstrarea proprietăților noțiunilor matematice sau figurilor, corpurilor care se studiază, dar și desene (*schite*) demonstrative, modele, asemenea cu acelea, care le vor efectua elevii de sine stătător. Este foarte util de a avea la dispoziție completul numit *dispozitivul universal prevăzut pentru studierea planimetriei*. Modelul simplificat al acestui dispozitiv constă dintr-un scut de dimensiuni: $700 \times 800 \times 20$ (mm). În el, peste fiecare 50 mm sunt sfredelite orificii cu diametrul 2-3 mm. În aceste orificii se introduc cuie cu pălării (gămălii). Pe cuie se îmbracă sfoară de cauciuc, cu ajutorul căreia pot fi modelate toate teoremele planimetriei. Pe partea verso a scutului se construiește un cerc cu diametrul de 25-30 cm. El este necesar pentru a demonstra figurile legate de disc și cerc. Bine ar fi ca fiecare elev să aibă modelul micșorat al acestui dispozitiv. Pentru aceasta se utilizează placaj din șase straturi cu dimensiunile 12×25 (cm). În el se sfredelesc orificii cu diametrul de 1-2 mm peste fiecare 2 cm. Pentru efectuarea desenelor pe tablă, elevul de serviciu pregătește cretă de diferite culori, o riglă lungă, echere, raportor, măsurător, compas, șabloane, șubler, scară transversală, riglă lată (25-30 cm) și alte instrumente necesare.

Pregătirea pentru buna desfășurare a lucrărilor:

a) Profesorul:

Profesorul trebuie să pregătească amănunțit fiecare lucrare practică: materialul necesar pentru executarea lucrării, etapele de parcurgere și durata lor, interpretarea și verificarea rezultatelor obținute, eșecurile posibile și căile de înlăturare a lor, măsurile pentru evitarea accidentelor sau înregistrarea unor rezultate false.

b) Colectivul de elevi:

Profesorul trebuie să explice modul de desfășurare a lucrării, folosindu-se atât de prezentările schematice la tablă (când este cazul), cât și de instrumentele și aparatajul necesar. În caz dacă lucrarea se desfășoară în cadrul orei, atunci fiecare elev execută aceeași lucrare, fie folosind aceleași date, fie folosind date diferite (fiecare are de cercetat o lucrare individuală). Fișele lucrărilor grafice sau cu conținut practic se păstrează în caietul de lucrări practice ale fiecărui elev.

Organizarea activității didactice

Pentru sarcinile cu conținut practic aplicativ, prevăzute pentru studiul noului material, este oportun să rezervăm o lecție întreagă, pentru lucrările de antrenament și cele de verificare – 10-15 minute. Dacă lecția este destinată studiului materiei noi, atunci după sunet elevii pregătesc materialele necesare; împart foile în 4; 6 sau 8 părți egale. În timpul acesta cadrul didactic verifică pregătirea elevilor pentru lecție, face prezența elevilor, pregătește tabla, verifică gradul de efectuare a temelor de acasă. În continuare, cadrul didactic aduce la cunoștință elevilor obiectivele lecției, face o discuție preventivă cu ei. În timpul discuției elevii ascultă foarte atent cadrul didactic și participă la discuție, străduindu-se să discute în toate detaliile lucrării pe care o vor efectua în continuare.

În procesul efectuării lucrării cadrul didactic ajută elevii, le organizează ajutorul reciproc. E recomandabil să le permitem elevilor ca în timpul lucrării să facă schimb de opinii, să se ajute reciproc sau să se instruiască unul pe altul. Evaluarea activității elevilor în timpul

lucrării de laborator reprezintă o etapă indispensabilă a lecției. Cadrul didactic le pune note elevilor la sfârșitul lecției în rezultatul observațiilor lui pe parcursul întregii lecții.

Cadrul didactic stimulează activitatea elevilor, indicând asupra părților slabe și a celor bune a lucrărilor efectuate. După efectuarea excelentă a lucrării, elevilor puternici li se propune să efectueze suplimentar lucrări mai complicate.

Are o importanță deosebită încurajarea elevilor pentru acuratețe în lucru, efectuarea lucrării înainte de termen, îndeplinirea calitativă a lucrării și motivarea logică a celor realizate. În timpul efectuării lucrărilor sunt utile pauzele, care dau posibilitate elevilor mai lenți să-i ajungă pe colegii lor. Reducând treptat pauzele, putem obține un ritm de lucru echilibrat și rapid al elevilor întregii clase.

Pauzele pot servi pentru autoapreciere, pentru verificarea reciprocă și ajutorul reciproc al elevilor. În timpul efectuării lucrărilor cu conținut practic, cadrul didactic este organizatorul și îndrumătorul activității didactice. Din aceste considerente, elevii, înțelegând acest lucru, se adresează fără nicio jenă cu diverse întrebări.

Sarcinile cu conținut practic aplicativ pot fi împărțite în patru grupe:

- a) lucrări efectuate în cadrul orelor de studii;
- b) lucrări efectuate în cadrul altor ore de studii: fizică, educație tehnologică, artă plastică etc.;
- c) lucrări pe teren;
- d) lucrări pentru lucru independent acasă.

Cele mai importante sunt lucrările pe teren și cele realizate acasă. Ele înarmează elevii cu abilități practice importante și necesare în viitoare activități cotidiene, inclusiv orientări spațiale. În clasă elevul este limitat de mici întinderi. Pe teren, elevii sunt asigurați de a înlătura monotonia spațiului restrâns al clasei, iar variația și mediul dinamic îi pun pe elevi în situația de a achiziționa noi abilități și competențe, de a activa în condiții noi de lucru.

Anunțarea planului și a conținutului lucrărilor:

Textul lucrării se anunță prin diverse procedee:

- se scrie pe tablă cu prezentarea concomitentă a schiței necesare;
- textul tipărit din timp se distribuie elevilor pe fișe separate;
- textul se dictează secvențial înainte de efectuarea fiecărei lucrări.

Forma înștiințării elevilor cu referire la conținutul lucrării depinde de conținutul și procedeele efectuării lucrării. Explicația lucrării trebuie să fie scurtă, clară și cuprinzătoare. Discuția introductivă dă posibilitate să determinăm scopurile finale ale problemelor care trebuie rezolvate, de asemenea să se discute despre etapele de bază, necesare pentru soluționarea problemelor, care sunt înaintate și care pot să apară pe parcurs. Această discuție introductivă dă posibilitatea de a vedea problema în întregime, de a clarifica, ce se cunoaște cu certitudine, despre ce se poate să cunoaștem și prin ce metode trebuie să soluționăm problema dată. Așadar, discuția introductivă are scopul de a trasa pe etape planul practic și logic de efectuare a lucrării în întregime.

Discuția introductivă poate fi substituită printr-o povestire a cadrului didactic despre scopurile și metodele de efectuare a lucrării în cadrul lecției, precum și acasă. Astfel, înainte de a studia criteriile paralelogramelor, cadrul didactic pune în discuție în fața elevilor problema de a determina criteriile paralelogramului, în corespundere cu care poate fi evidențiat din mulțimea patruleterelor, utilizând pentru aceasta criteriile cunoscute, adică vor evidenția criteriile

necesare și suficiente de existență a unui paralelogram. Discuția va fi însoțită de demonstrarea modelelor respective.

În procesul efectuării lucrărilor poate apărea necesitatea de a preciza unele situații concrete. În acest caz, cadrul didactic dă explicații scurte în timpul efectuării lucrării, iar în unele cazuri propune unui elev mai bine pregătit să efectueze o parte din lucrare pe tablă și să facă explicațiile de rigoare. Așa un procedeu este foarte indicat nu numai pentru elevul care lucrează la tablă, ci și pentru elevii care își ascultă colegul. Confruntând lucrul său cu al colegului de la tablă, ascultând explicațiile, elevii își vor analiza acțiunile și vor reliefa calea corectă a deducțiilor.

Dacă cadrul didactic observă că mulți elevi întâmpină greutăți în efectuarea lucrării, el trebuie neapărat să efectueze o discuție suplimentară. Depistând greutățile elevilor, cadrul didactic concretizează și corectează planul de activități fixat mai devreme. În unele cazuri, discuția se transformă într-un ajutor individual pentru elevii care întâmpină greutăți.

Discuțiile finale se efectuează după împlinirea întregii lucrări. În timpul acestor discuții se fac generalizări și concluzii, iar în anumite cazuri separate se descrie perspectiva studierii următoarelor teme conform programului. În aceste discuții finale se examinează accentele logice, pe baza cărora are loc studiul materiei, se propun cele mai raționale procedee de deducție. Analizând rezultatele lucrării, este bine să le povestim elevilor despre cum se poate calcula, defini, construi și demonstra cu ajutorul cunoștințelor primite, se poate arăta valoarea teoretică și practică a cunoștințelor primite. În timpul discuției finale se poate povesti mai detaliat despre acele momente care nu-i interesează pe toți elevii, ci doar pe cei curioși.

Prezentarea sarcinilor

Pentru fiecare lecție elevii pregătesc foi de hârtie. Toate scrierile-notițe elevii le efectuează cu acuratețe cu creionul, despărțind fiecare literă de alta printr-un mic interval. În scopul evidențierii momentelor importante în desen, liniile de bază trebuie conturate cu creioane colorate sau trebuie mai îngroșate.

Construcțiile suplimentare nu trebuie înlăturate, pentru a vedea evoluția desenului (*ele sunt executate cu linii subțiri*). Construcțiile de bază trebuie să fie bine pronunțate (*ele sunt executate cu linii îngroșate, bine pronunțate*). Desenele trebuie efectuate cât mai rațional și estetic.

Rezultatele fiecărei lucrări sunt consemnate de către elevi într-o fișă. Completarea fișei face parte integrantă din desfășurarea oricărei lucrări practice. Fișele sarcinilor cu conținut practic aplicativ se păstrează în caietul de lucrări practice ale fiecărui elev. Iată un model de fișă (*nu este o formă obligatorie*):

Data	Lucrarea	Locul unde se execută lucrarea
	1. Denumirea concretă a lucrării, de exemplu: Determinarea masei Determinarea masei/capacității unei piese sub formă de o piramidă patrulateră regulată executată din fier/lemn (rocă etc.) Repere teoretice: $m = V \times d$; $V_{pir} = \frac{A_b \times h}{3}$ Măsurători: latura bazei (a) 3 cm înălțimea (h)..... 18 cm densitatea (d)..... 7,8	În clasă. Aprecierea cu notă a lucrării și semnătura profesorului

<p>Calcule:</p> $V_{pir} = \frac{3^2 \times 18}{3} = 3 \times 18 = 54 \text{ (cm}^3\text{)},$ $m = 54 \times 7,8 = 421,2 \text{ (g)}.$ <p>Verificarea rezultatului prin cântărirea directă: $m = 480 \text{ g}$ și compararea rezultatelor.</p>	
--	--

Există, probabil, limită între două poziții:

- să-i învățăm pe toți elevii bazele fundamentale ale științelor;
- să-i învățăm pe acei elevi cărora le vor fi necesare în viitor cunoștințe din fizică și matematică.

Probabil cadrele didactice pot și trebuie să treacă la lecții peste această limită pentru ca elevilor, care au interes sporit față de matematică, să le dea posibilitate să se dezvolte în continuare. Astfel de treceri peste limită nu trec fără urmă și pentru ceilalți elevi. La unii, anume în aceste momente are loc trezirea interesului față de matematică și aplicațiile practice ale ei.

Reproducerea și recapitularea materiei de bază

Desenele pe hârtii și desenele demonstrative dau posibilitate de a organiza sistematic reproducerea materiei de bază. Elevii, folosindu-se de desene, povestesc cursiv și consecutiv despre esența lucrării și despre rezultatele obținute. Utilizând așa un procedeu, are loc nu numai restabilirea în memoria elevilor a materiei de bază, ci și perfecționarea cunoștințelor, dezvoltarea vorbirii și a gândirii fiecărui elev. Însărcinările pentru recapitularea finală reprezintă o dare de seamă (*raport*) tematică a elevilor la tema dată. Datele obținute trebuie să fie puse în discuție, ca elevii să-și dea seama dacă au respectat sau nu etapele stabilite pentru mersul lucrării, dacă au lucrat cu interes, au urmărit precizia în măsurări și calcule.

De exemplu, după studierea temei *Triunghiuri*, putem propune elevilor o lucrare cu următorul conținut:

1. Se dau trei numere: 160; 120 și 80. Stabiliți: putem construi acest triunghi, pentru care numerele date ar însemna lungimile laturilor în milimetri ($AC = 160 \text{ mm}$; $AB = 120 \text{ mm}$; $BC = 80 \text{ mm}$).

2. Trasați în acest triunghi cu creion roșu înălțimile, medianele – cu albastru; bisectoarele – cu verde. Să se măsoare lungimile acestor segmente, ca linii remarcabile în triunghi.

3. Determinați tipul triunghiului în funcție de unghiurile lui. Putem efectua acest lucru, fără să măsurăm unghiurile?

4. Alcătuiți un eseu despre dependențele dintre elementele triunghiului, incluzând liniile lui remarcabile.

Indicați care dependențe le puteți justifica, iar despre care puteți propune ceva pe baza experienței.

Toate foile cu desene însumate pot fi cusute sub forma unei broșuri-album, care va reprezenta o geometrie specifică în imagini. Acest material auxiliar propriu poate servi în calitate de set auto-didactic pentru recapitularea materiei studiate anterior.

Sarcinile cu conținut practic aplicativ și manualul

Însărcinările cu conținut practic aplicativ sunt organic legate de lucrul cu manualul școlar. După introducerea noțiunilor și a definițiilor lor, elevii le caută în manualele școlare și le memorează, apoi le aplică în activitatea sa practică.

În timpul lucrului asupra formulărilor teoremelor noi, precum și a noilor definiții, elevilor li se propune, fără ca să se uite în manual, să formuleze singuri teoreme și definiții, apoi să le verifice cu cele propuse în manual. Acest lucru este interesant pentru majoritatea elevilor. Un astfel de procedeu asigură memorarea conștientă a definițiilor și teoremelor. În cazul efectuării independente a lucrărilor cu conținut practic aplicativ materia din manual servește în calitate de descriere al acestor lucrări. În așa cazuri, elevilor li se propune să deschidă manualele și să se inspire din ele, apoi să încerce a inventa ceva asemănător. Uneori elevilor li se recomandă să copieze desenele din manual. În procesul copierii copiii pătrund în esența materiei studiate și acumulează deprinderi practice. Acasă elevii confruntă demonstrațiile și concluziile, obținute în clasă cu textul manualului, analizează mersul demonstrației și remarcă expunerea logică a materiei din manual. Din când în când o parte din materia teoretică expusă în manual este propusă pentru studiul individual acasă, ceea ce contribuie la completarea lucrărilor cu conținut practic aplicativ. Majoritatea elevilor îndeplinesc cu plăcere atare teme pentru acasă.

Demonstrarea celor mai bune lucrări

Este oportun din când în când să demonstrăm și analizăm cele mai bune lucrări: caiete; desene separate; modele de rezolvări originale a problemelor; materiale intuitive confecționate de către elevi etc.

Expoziția dată se poate face pe standuri sau vitrine. Acest lucru nu necesită mult timp. Întotdeauna se vor găsi voluntari, care vor expune exponatele respective.

Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ în sistemul de predare-învățare-evaluare (PÎE) a noțiunilor din geometrie

Metoda sarcinilor cu conținut practic aplicativ, ca una din formele independente creative, trebuie combinată cu alte metode. Exercițiile propuse în această sursă sunt destinate elevilor claselor a V-IX și reprezintă diverse variante de lucrări grafice, din care cadrul didactic le poate alege pe cele mai importante pentru o lecție sau alta. Din șirul de exerciții pot fi alese doar cele necesare pentru lecția respectivă. Elaborând exerciții pentru lucrările grafice sau cu conținut practic, autorii au avut tendința de a demonstra posibilitățile largi de aplicare a lor la lecțiile de matematică în gimnaziu. Cadrul didactic trebuie să țină cont de faptul că nu contează numărul de lucrări cu conținut practic efectuate, ci calitatea îndeplinirii lor. Numărul lucrărilor trebuie ales astfel, încât elevii să le poată efectua fără grabă și să aibă cât mai mult folos de la ele. Aceasta înseamnă că la lecții trebuie efectuate lucrări cu conținut practic, care vizează poziții de principiu.

Dacă teoria fundamentală va fi bine însușită, atunci problemele auxiliare pot fi rezolvate independent acasă cu mare ușurință, deoarece materia fundamentală a fost însușită temeinic și, totodată, interesant, deoarece este loc de manifestare independentă, creativă. Sarcinile didactice cu conținut practic aplicativ reprezintă un mijloc de instruire matematică a elevilor. De aceea elementele acestei metode se recomandă să se includă unde este posibil de a obține rezultate eficiente. Timpul pierdut pentru efectuarea lucrărilor cu conținut practic în timpul activităților didactice se compensează mai apoi prin faptul că elevii au obținut reprezentări clare, precise despre figurile și corpurile geometrice și proprietățile lor, pe care le pot aplica cu spor pe parcursul activităților matematice.

BIBLIOGRAFIE

1. Bourbakki N. *Esee la istoria matematicii*. Moscova: Literatura străină, 1963, 421 p. (în rusă).
2. Dăncilă Ioan. Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
3. Dăncilă Ioan. Matematica gimnaziului între profesor și elev. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
4. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
5. Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

TEMATICA LEGATĂ DE VÂRSTELE OMULUI ÎN FOLCLORUL MATEMATIC

THEMES RELATED TO THE AGES OF MAN IN MATHEMATICAL FOLKLORE

Svetlana RAHIMOV, director

Gimnaziul Volovița „Alexandru Lupașcu”, Soroca

ORCID: 0000-0001-6665-7927

rahimov.svetlana@gmail.com

Svetlana RAHIMOV, Gymnasium Director,

Volovita "Alexandru Lupascu" Gymnasium, Soroca

CZU: 373.016:51+398

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p89-96

Abstract. In the people, a series of problems related to human age are attested in the most varied poses and the most sophisticated situations

Keywords: ages, years, relationships and age ratios, measurements of time

Folclorul matematic conține un șir de probleme captivante, legate de tematica vârstei omului. Astfel de probleme sunt practicate din moși-strămoși. Ele au fost și sunt în continuare un tezaur de neprețuit, transmis din generație în generație, și de fiecare dată au fost adaptate la pulsul vieții cotidiene, în conformitate cu limbajul științific etc. În legendele lor apar subiecte legate de măsuri de timp, de raport de vârste, de legături de rudenie etc.

1. Vârste

Bogdan este acum de 3 ori mai mare ca sora lui, Maria. Acest raport al vârstelor lor se schimbă an de an. Anul trecut Bogdan era de 4 ori mai mare ca sora sa (desigur este vorba de valoarea numerică naturală, și nu fracționară). Determină ce vârstă are fiecare.

Rezolvare:

Rezolvarea poate fi acceptată prin metoda probelor și erorilor, care dă rezultate destul de sigure. Rezolvarea algebrică poate fi: dacă se notează anii lui Bogdan prin x și anii Mariei prin y atunci, avem: $x = 3y$ și $x - 1 = 4(y - 1)$. Prin urmare $x = 9$ și $y = 3$.

Răspuns: Bogdan are actualmente 9 ani, iar Maria 3 ani. Anul trecut Bogdan avea 8 ani, iar Maria 2 ani.

2. Ziua de naștere

O persoană are 24 ani, dar și-a sărbătorit ziua de naștere doar de șase ori. Poate avea loc așa situație? Care este ziua lui de naștere?

Rezolvare:/Răspuns: 29 februarie.

3. Tata și fiul

Tata are 40 de ani, fiul – 16. Peste câți ani tata va fi de două ori mai în vârstă decât fiul?

Rezolvare:

Notăm numărul anilor prin a . Dacă $40 + a = 2 \times (16 + a)$, atunci: $40 + a = 32 + 2a$. De unde avem: $a = 8$. Deci peste 8 ani.

Răspuns: Peste 8 ani.

4. Colegi (1)

S-au întâlnit doi vechi colegi de facultate. Nu se văzuseră de 10 ani. Ambii amatori de probleme logice. Să-i notăm prin A și B. Dialogul dintre ei a urmat în felul următor:

A – Bună ziua, haiducule! Cum o mai duci?

B – Mersi, bătrâne! Binișor. Sunt căsătorit, am trei feciori de vârstă diferită.

A – Bine! Câți ani au feciorii tăi?

B – Produsul vârstelor este 36, suma vârstelor este egală cu 14.

A – (după puțină cugetare...) Datele acestea nu sunt îndeajuns.

B – Ei bine! Fiul mai mare seamănă leit cu mine, dar are ochi albaștri.

A – Asta-i altă treabă! Totul este clar.

Determinați vârsta fiilor.

Rezolvare:

1. Problema se rezolvă prin metoda probelor și greșelilor, începând cu calcularea vârstelor copiilor ce dau în produs 36:

Vârstele copiilor ce în produs sunt egale cu 36			Răspunsuri
1	1	36	Nu este posibil așa decalaj între ani.
1	2	18	Nu satisface condiția.
1	3	12	Nu satisface condiția.
1	4	9	Condiția este satisfăcută.
1	6	6	Nu satisface condiția că un frate este mai mare.
2	2	9	Condiția este satisfăcută.
2	3	6	Condiția este satisfăcută.
2	6	3	Nu satisface condiția.
3	3	4	Condiția este satisfăcută.

Copilul mai mic nu poate avea mai mult de 2 ani și condiția că: $1 + 4 + 9 = 14$.

Răspuns: 1 an, 4 ani și 9 ani,

2 ani, 2 ani și 9 ani,

1 an, 6 ani și 6 ani.

5. Colegi (2)

S-au întâlnit doi vechi colegi de facultate. Nu se văzuseră de 10 ani. Ambii amatori de probleme logice. Să-i notăm prin A și B. Dialogul dintre ei a urmat în felul următor:

A – Bună ziua! Cum o mai duci?

B – Mersi, bătrâne, binișor. Sunt căsătorit, am trei feciori.

A – Bine dar câte câți ani au feciorii tăi?

B – Produsul vârstelor este 36, iar suma vârstelor este mai mică decât jumătate din 36.

A – (după puțină cugetare ...) Datele acestea nu sunt îndeajuns.

B – Am doi fii gemeni, iar cel mai mare e roșcovan.

A – Și încă? Vârsta dintre ei?

B – E mărișoară.

Determinați vârsta fiilor.

Rezolvare:

Vezi problema nr. 87. $2 + 2 + 9 = 13$.

Răspuns: 2 ani, 2 ani și 9 ani.

6. Frății

O fetiță are trei frăți. La întrebarea ce vârstă au ei ea a răspuns: „Produsul vârstelor lor este egal cu 36. Doi dintre ei sunt gemeni. Cel mai mic are ochii albaștri.” Care este vârsta frăților.

Rezolvare/Răspuns: 1 an, 6 ani și 6 ani.

7. Tata și fiul

Tăticul are atâția ani câte luni are fiul. Care este vârsta fiecăruia, dacă împreună ei au 39 de ani?

Rezolvare:

Din condiția problemei rezultă că fiul poate avea 12 luni, 24 de luni, 36 de luni, 48 de luni etc. Dacă admitem că fiul are 12 luni, atunci tăticul său are 12 ani, ceea ce este absurd. Dacă admitem că fiul are 24 de luni, atunci suma anilor va fi: $24 + 2 = 26$, dar această sumă nu satisface condiția problemei. Dacă admitem că fiul are 36 de luni, atunci suma anilor va fi: $36 + 3 = 39$.

Răspuns: Fiul are 3 ani, tăticul are 36 de ani.

8. Fratele și sora

Ionel și Ana au împreună tot atâția ani cu câți este mai în vârstă tata decât mama. Vârsta lui Ionel este de 2 ori mai mică decât a Anei, a cărei vârstă este de 4 ori mai mică decât a mamei. Știind că Ionel nu are încă vârsta de a frecventa școala, determină vârsta fiecărui membru al familiei.

Rezolvare:

Fie vârsta lui Ionel $-x$; vârsta Anei $-y$; vârsta mamei $-z$; vârsta tatei $-t$. Din condițiile înaintate avem: $x + y = t - z$; $y = 2x$; $z = 4y = 8x$; de unde $x + 2x + t - 8x$; $t = 11x$; $z = 8x$;

	$t = 11x$	$z = 8x$	$y = 2x$	
$x = 1$	11	8	2	Imposibil
$x = 2$	22	16	4	Posibil
$x = 3$	33	24	6	Posibil
$x = 4$	44	32	8	Posibil
$x = 5$	55	40	10	Posibil
$x = 6$	66	48	12	Nu prea posibil

Răspunsurile posibile le vom grupa după cvartetul de numere: (Ionel, Ana, Mama, Tata). Ele pot fi: (2, 4, 16, 22); (3, 6, 24, 33); (4, 8, 32, 44); (5, 10, 40, 55).

9. Mama și copiii ei

O mamă a 3 copii are 36 ani. Ea are vârsta egală cu produsul vârstelor celor 3 copii. Determină vârsta celor 3 copii, dacă:

- ei au vârste diferite;
- unul dintre ei este de 2 ori mai mare decât altul;
- doi dintre ei sunt gemeni.

Răspunsurile posibile a) (1; 4; 9); b) nu poate fi; c) (2; 2; 9) (3; 3; 4).

10. Ionel și Ana

Ionel este cu 5 ani mai în vârstă decât Ana. Produsul vârstelor lor este egal cu 24. Determină vârsta fiecărui copil.

Răspuns: 3 ani și 8 ani.

11. Vasile și Maria

Vasile este de 4 ori mai mare decât sora lui Maria. Produsul vârstelor lor este egal cu 36.

Determină vârsta fiecărui copil.

Răspuns: 3 ani și 12 ani.

12. Trei copii

Într-o familie sunt 3 copii. Determină vârsta fiecărui copil, știind că:

- a) doi dintre ei sunt gemeni și produsul vârstelor lor este 12;
- b) toți trei sunt gemeni și produsul vârstelor lor este 64;
- c) unul dintre copii are vârstă dublă față de a altui copil și produsul vârstelor lor este 6;
- d) unul dintre copii are vârstă triplă față de a altui copil și produsul vârstelor lor este 48.

Răspunsurile posibile le vom grupa după tripletul de numere:

- a) Ei pot avea anii în conformitate cu tripletul (1; 1; 12) sau (2; 2; 3);
- b) Toți trei câte 4 ani,
- b) 1 an, 2 ani și 3 ani,
- c) 1 an, 4 ani și 12 ani.

13. Ana și mama ei

Ana este cu 32 ani mai tânără decât mama ei. Câți ani are fiecare dintre ele, dacă ambele au împreună 36 ani?

Rezolvare:

$$36 - 32 = 4, 4:2 = 2, 2 + 32 = 34.$$

Răspuns: Ana – 2 ani, mama – 34 ani.

14. Ionel și tatăl lui

Ionel are 7 ani, iar tatăl lui este de 5 ori mai în vârstă. Peste câți ani vârsta tatălui va fi de 3 ori mai mare decât vârsta fiului?

Rezolvare Răspuns: Peste 7 ani.

15. Fiica și mama

Vârsta unei fete este în prezent cu 21 ani mai mică decât vârsta mamei sale. Peste 9 ani vârsta mamei sale va fi de 2 ori mai mare decât vârsta fiicei sale. Determină vârsta pe care o are fiecare în prezent.

Rezolvare Răspuns: Mama are 33 ani, fiica are 12.

16. Tatăl și cei patru copii ai lui

Un tată de 41 ani are 4 copii cu vârstele de: 8 ani, 6 ani, 4 ani și 2 ani. Peste câți ani tatăl va avea vârsta egală cu suma vârstelor copiilor?

Rezolvare Răspuns: Peste 7 ani.

17. Tatăl, fiul și fiica

Tata are 39 ani, fiul are 4 ani și fiica, 2 ani. Peste câți ani tatăl va avea dublul sumei vârstelor copiilor?

Rezolvare Răspuns: Peste 9 ani.

18. Bunica și nepoțica

O fată o întreabă pe bunica ei câți ani are dânsa. „Cu cinci ani în urmă am fost de șapte ori mai mare decât tine, iar peste cinci ani tu vei fi de patru ori mai mică decât mine,” i-a răspuns bunica. Câți ani are bunica și câți ani are nepoțica la moment.

Rezolvare:

$$\begin{cases} x - 5 = 7(y - 5), \\ y + 5 = (x + 5): 4 \end{cases} \begin{cases} x = 7y - 30, \\ 4y + 20 = x + 5, \end{cases} \begin{cases} x = 7y - 30, x = 75, \\ 4y + 15 = x, y = 15, \end{cases}$$

Răspuns:

Bunica are 75 de ani, nepoțica are 15 ani.

19. Tata și fiul

La întrebarea, câți ani are, bărbatul a răspuns: „La fiecare zi de naștere a mea tatăl meu tăia câte un berbec, iar pielicelele se păstrau ca un totem. Eu am crescut, soția mi-a născut un fecior. De fiecare dată când marchez ziua lui de naștere tai la fel câte un berbec și la fel păstrez pielicelele ca și în cazul meu, și după ele numărăm anii. În anul curent numărul de pielicele ale mele și cele ale fiului meu sunt la fel.” Câți ani are bărbatul și câți ani are fiul lui?

Rezolvare:

Se poate raționa în felul următor: bărbatul trebuie să fie născut la 29 februarie, iar fiul într-o lună obișnuită. Bărbatul poate deveni tată cel mai devreme la vârsta de 18 ani. Deci peste 6 ani el va avea 24 ani, iar fiul lui 6. La acest moment ei vor avea câte 6 pielicele.

Răspuns: Bărbatul are 24 ani, fiul lui – 6 ani.

20. Doi fii

S-au întâlnit doi vechi prieteni, și unul îl întreabă pe celălalt:

- Care este vârsta copiilor tăi?

- Eu am doi fii: fața de unul sunt de 4 ori mai în vârstă, iar fața de altul – de 7 ori, i-a răspuns al doilea.

Câți ani are tatăl copiilor și care sunt vârstele copiilor?

Rezolvare/Răspuns: Numărul anilor tatălui copiilor trebuie să fie un multiplu a lui 7. Cel mai mic este 28. Deci, cel mai mare fiu trebuie să aibă 7 ani, iar al doilea – 4 ani.

21. Anii fiului

S-au întâlnit doi. La întrebarea câți ani are fiul, tatăl a răspuns: „Dacă de dublat numărul anilor lui și de scăzut vârsta întreită fără 6 ani, atunci obținem vârsta lui la momentul dat.” Câți ani are fiul?

Rezolvare:

Dacă notăm anii fiului la moment prin x , atunci obținem ecuația: $2x - (3x - 6) = x$, $2x = 6$, $x = 3$.

Răspuns: 3 ani.

22. Anii bărbatului

S-au întâlnit doi bărbați. La întrebarea câți ani are, celălalt, un amator de probleme de perspicacitate, a răspuns: „La anii mei de trei ori împreună cu trei și scade din ei de trei ori vârsta mea fără trei ani și vei obține câți ani eu am la moment.” Câți ani are bărbatul?

Rezolvare:

Să încercăm a rezolva problema prin metoda algebrică.

Din condițiile enunțului avem $3(x + 3) - 3(x - 3) = x$, de unde: $3x + 9 - 3x + 9 = x$,
 $x = 18$.

Verificare: $63 - 45 = 18$.

Răspuns: 18 ani.

23. Anii bunului

Nepoțica l-a întrebat pe bunul câți ani are. Bunul i-a răspuns: „Dacă aș micșora anii mei de 6 ori și aș scădea încă 6 ani, apoi ai obține 6. Ei, nepoata mea, câți ani am?”

Rezolvare/Răspuns: 72 ani

24. Anii domniței

O domniță mergea pe stradă. Ea s-a întâlnit cu o persoană în vârstă, pe care a salutat-o „Bună ziua, domn bun!”. Persoană a răspuns: „Bună să-ți fie inima, fetiță mică și deșteaptă!” Domnița a ripostat că ea nu mai este mică. Atunci persoana în vârstă s-a interesat câți ani are. Domnița a răspuns: „Sunt de 2 ori mai mică decât mama mea, iar mama cu 5 ani mai tânără decât tata. Noi trei avem 100 ani.” Câți ani are domnița?

Rezolvare:

Dacă domnița are x ani, atunci mama are $2x$ ani, iar tatăl ei $-2x + 5$ ani. Se obține ecuația:
 $x + 2x + 2x + 5 = 100$, de unde $x = 19$.

Răspuns: 19 ani

25. Trei frați

Trei frați au câștigat cu colinda 24 mere într-un oarecare mod, încât fiecare avea cu trei mere mai puțin de câți ani avea. Fratele mai mic, fiind mai descurcăreț, le-a propus celorlalți doi să schimbe o parte din merele pe care le aveau: „Eu, a spus el, am să-mi las jumătate din merele pe care le am, iar cealaltă jumătate o împart egal cu voi; după aceasta fratele din mijloc la fel își lasă jumătate din mere, iar cealaltă jumătate o împarte egal între mine și fratele mai mare. În final, și fratele mai mare procedează la fel. Astfel, i vom avea fiecare același număr de mere”.

Câți ani avea fiecare dintre frați?

Rezolvare:

Metoda I:

Notăm numărul merelor ale fratelui mai mic și al celui mijlociu, în mod corespunzător, prin x și y , atunci numărul merelor fratelui mai mare va fi: $24 - (x + y)$.

1) Presupunem că fratele mai mic a dat celorlalți doi frați câte $x/4$ mere, atunci cei trei frați au corespunzător: $x/2$, $y + x/4 = (4y + x)/4$ și $24 - (x + y) + x/4 = (96 - 3x - 4y)/4$.

2) Fratele mijlociu a dat câte $1/4 \times (4y + x)/4$ mere celorlalți doi frați. În acest caz, cei trei frați au deja corespunzător câte: $x/2 + (4y + x)/16$, $(4y + x)/8$ și $(96 - 3x - 4y)/4 + (4y + x)/16 = (384 - 11x - 12y)/16$ mere.

3) Fratele mai mare a dat celorlalți doi frați câte $1/2 \times (384 - 11x - 12y)/16$ mere. Se poate determina câte mere vor avea fiecare frate.

În conformitate cu condițiile din enunț, după astfel de transferuri toți frații au același număr de mere. Se poate alcătui următorul sistem de ecuații liniare:

$$\begin{cases} \frac{x}{2} + (4y + x)16 = (4y + x)/8 \\ \frac{4y+x}{8} + \frac{384-11x-12y}{16} = (384-11x-12y)/32 \end{cases} \text{ . Soluția acestui sistem: } x = 4, y = 7.$$

Prin urmare, fratele mai mare a avut $24 - (4 + 7) = 13$ mere.

Frații au avut corespunzător $4 + 3$, $7 + 3$ și $13 + 3$, adică 7, 10 și 16 ani.

Metoda II:

În conformitate cu condițiile din enunțul problemei, fiecare dintre cei trei frați și-a împărțit o parte din mere, din care motiv putem cerceta fiecare din cele trei distribuiri.

Este dat: după a 3-a distribuire toți frații aveau același număr de mere, adică câte 8 mere ($24:3 = 8$). Atunci înainte de a 3-a distribuire fratele mai mare avea 16 mere, cel mijlociu și mezinul – câte 4 mere. Aceste 4 mere – jumătate din merele care au fost la fratele mijlociu înainte de distribuirea a 2-a. Rezultă că el avea 8 mere și a dat celorlalți frați câte 2 mere. Din acestea rezultă că din 4 mere, care erau la fratele mai mic înainte de distribuirea a 3-a, 2 mere erau primite de la fratele mijlociu. Atunci, înainte de distribuirea a doua, fratele mai mic avea doar 2 mere. Dar aceasta era jumătate din merele care le-a avut el înainte de prima distribuire. Am obținut că fratele mai mic a avut 4 mere. Din raționamentele anterioare observăm că fratele mijlociu a avut $8 - 1 = 7$ mere și cel mai mare – 13 mere.

Răspuns: Frații aveau 7, 10 și 16 ani

26. Anii (1)

5 ani în urmă fratele împreună cu sora aveau 8 ani. Câți ani vor avea ei împreună peste 5 ani?

Rezolvare:/Răspuns: 28

27. Anii (2)

5 ani în urmă diferența dintre vârsta fratelui și a surorii lui era egală cu 3 ani. Cu câți ani va fi egală această diferență peste 5 ani?

Rezolvare:/Răspuns: Cu 3

28. Doamnele și anii lor

În familie sunt 3 mame și 3 fiice. Vârstele lor însumează 141 ani. Cea mai mică fiică are 1 an. Cea mai în vârstă mamă are cu 79 ani mai mult decât ea. Vârsta celei de a doua fiice este egală cu a șaptea parte din suma totală a vârstelor lor, în afară de cea mai mică dintre ele. Câte persoane de sex feminin sunt în familie și care este vârsta fiecăreia dintre ele?

Rezolvare/Răspuns: Străbunica, bunica, fiica și nepoțica cu vârstele corespunzătoare: 80, 40, 20 și 1 an

39. Ionel și Ana

Ionel și Ana au împreună tot atâția ani cu câți este mai în vârstă tata decât mama. Vârsta lui Ionel este de 2 ori mai mică decât a Anei, a cărei vârstă este de 4 ori mai mică decât a mamei. Știind că Ionel nu are încă vârsta de a frecventa școala, determină vârsta fiecărui membru al familiei.

Rezolvare:

Fie vârsta lui Ionel – x ; vârsta Anei – y ; vârsta mamei – z ; vârsta tatei – t .

Din condițiile înaintate avem

Răspuns: Soluția este dată în raport cu vârsta lui Ionel

	tata	mama	Ana
$x = 2$	22	16	4
$x = 3$	33	24	6
$x = 4$	44	32	8
$x = 5$	55	40	10
$x = 6$	66	48	12

Așa cum am menționat, m-am referit la problemele populare cu text matematic, care are o tematică destul de variată și fiecare dintre ele prezintă un șirag de perle ale cugetării poporului român. Odată cu apariția radioului, televiziunii, internetului ș.a., astfel de perle pline de înțelepciune se utilizează tot mai rar. Au plecat în neant șezătorile și alte întâlniri populare, și în acest mod se dau uitării multe creații populare, printre care și problemele populare. Dacă ați consulta monografiile folclorice, nu cred că o să atestați în ele probleme populare. Din aceste considerente am și ales acest gen de creație populară și vă îndemn de a acumula împreună cu elevii și părinții astfel de perle rămase. Trimiteți problemele pe adresa ion.toma.cojocaru@gmail.com și aveți șansa ca problema „Dvs.” va fi publicată în cartea „*Folclorul matematic. Probleme populare*”, preconizată să apară și în anul curent. Indicați de la cine este culeasă problema, localitatea, vârsta. Vă mulțumim anticipat.

La încheiere, vă propun problema:

Noi amândoi avem 63 de ani. Acum eu am de 2 ori mai mulți ani decât aveai tu atunci când eu aveam atâția câți ai tu acum. Câți ani are fiecare dintre noi ?

BIBLIOGRAFIE

1. Dăncilă Ioan. *Matematica gimnaziului între profesor și elev*. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
2. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
3. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
4. Țeiten T.T. *Istoria matematicii din timpuri antice și Evul Mediu*. Moscova-Leningrad: Učpedgiz, 1938, 133 p. (în rusă) (Цейтен Т. Т. *История математики в древности и в средние века*. Москва-Ленинград: Учпедгиз, 1938 г., 133 стр.)
5. Ursu N. A. *Formarea terminologiei științifice românești*. București: Editura tehnică, 1962, 328 p.
6. Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

PROBLEME DE MIȘCARE

MOVEMENT PROBLEMS

Stăncuța TĂTARU, profesor de fizică și matematică,
ȘG Paltin, Județul Vrancea România
ORCHID: 0000-0001-6665-7927
stancuta.tataru@yahoo.com

Stăncuța TATARU, physics and mathematics teacher,
ȘG Paltin Vrancea County, Romania

CZU: 53

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p97-114

Abstract. The law of uniform motion, expressed symbolically by the formula $d = v \times t$, is the most essential truth in solving typical problems that we group under the notion of uniform motion problems, where d , sometimes S – the distance traveled, measured in units of length (km, m, dm, cm, mm, etc.), v – travel speed, measured in units of distance covered in certain time intervals (km/h, dm/h, cm/h, etc.), t – time of travel, measured in time units (days, hours, minutes, seconds, etc.). Sometimes the derived formulas are used, resulting from the basic formula of the law of uniform motion: $v = d/t$ and $t = d/v$, which can also be presented in the form of a quantity: $v = d : t$ and $t = d : v$.

Keywords: law of motion, distance, speed, time, basic formulas, derived formulas.

Legea mișcării uniforme, exprimată simbolic prin formula $d = v \times t$, este cel mai esențial adevăr în rezolvarea problemelor tip pe care le grupăm în noțiunea de probleme de mișcare uniformă, unde d , alteori S – distanța parcursă, măsurată în unități de lungime (*km, m, dm, cm, mm* etc.), v – viteza de deplasare, măsurată în unități de parcurgere a distanței în anumite intervale de timp (*km/h, dm/h, cm/h* etc.), t – timpul de deplasare, măsurat în unități de timp (*diurne, ore, minute, secunde* etc.). Uneori sunt utilizate formulele derivate, ce rezultă din formula de bază a legii mișcării uniforme: $v = \frac{d}{t}$ și $t = \frac{d}{v}$, care pot fi prezentate și sub formă de cât: $v = d : t$ și $t = d : v$. Din motive didactic-metodice vom clasa problemele de mișcare în raport cu procedeul de rezolvare în trei categorii:

- a) probleme de mișcare în care se cere de a determina distanța, viteza sau timpul;
- b) probleme de mișcare în care deplasarea se realizează după anumite restricții;
- c) probleme de deplasare în același sens, numite uneori probleme de urmărire;
- d) probleme de deplasare în sensuri de orientare opuse a unui mobil față de altul (*se întâlnesc, adică se apropie unul față de altul sau se depărtează*), numite probleme de apropiere sau de îndepărtare.

Asemenea probleme au fost practicate din moși-strămoși. Le vom prezenta în următoarea ordine de prezentare:

A. Probleme de mișcare în care se cere de determinat distanța, viteza sau timpul, adică probleme în care se cere de determinat valoarea uneia dintre cele trei mărimi d , v , t legate prin

legea mișcării rectilinii și uniforme $d = v \times t$ sau prin formulele derivate din această relație:

$$v = \frac{d}{t} \quad (v = d:t) \quad \text{și} \quad t = \frac{d}{v} \quad (t = d:v).$$

1. Barca

În câte ore se poate parcurge cu o barcă cu motor distanța de 46 km deplasându-se cu viteza de 23 km pe oră?

Rezolvare:

a) raționament aritmetic

Dacă în fiecare oră barca parcurge distanța de 23 km, atunci 46 km se parcurg în atâtea ore de câte ori se cuprinde 23 km în 46 km:

$$46:23 = 2 \text{ (h)}.$$

b) raționament analitic

Aplicăm formula $t = d:v$, $t = 46:23 = 2$ (h, timpul în care se poate parcurge acea distanță)

Răspuns: 2 h.

2. Pietonul și biciclistul

Un pieton se deplasează cu viteza de 5 km pe oră, iar un biciclist – cu 14 km pe oră. Ce distanță va fi între ei după 3 ore de mers pe același traseu, considerând că au plecat din același punct și la aceeași oră? (Rezolvați în două moduri.)

Rezolvare/Răspuns: 27 km.

3. Viteza autocarului

Un grup de turiști au parcurs cu autocarul în prima zi 3 optimi din întreaga distanță propusă, a doua zi – 3 cincimi din rest, iar în ziua a treia – restul de 130 km. Cu ce viteză s-a deplasat autocarul, dacă întreaga călătorie în cele 3 zile a durat 10 ore (se consideră că viteza autocarului a fost constantă pe tot parcursul călătoriei)?

Rezolvare/Răspuns: 52 km/h.

4. Înconjurul terenului

Un elev înconjoară un teren de formă dreptunghiulară făcând 200 de pași. Știind că măsura a 4 pași ai acestuia este de 3 m, determină perimetrul terenului. Câți pași va face un alt elev, înconjurând același teren, dacă lungimea pasului lui este de jumătate de metru?

Rezolvare/Răspuns: 150 m; 300 de pași

5. Două trenuri

Un tren accelerat circulă cu o viteză medie de 69 km pe oră, iar un marfar – cu 46 km pe oră. Pornind concomitent din aceeași gară spre același oraș, marfarul se va afla la o distanță de 138 km de la gara de destinație la momentul sosirii trenului accelerat. Determină:

a) peste câte ore după plecarea marfarului trebuia să pornească trenul accelerat, pentru ca ambele trenuri să sosească în același timp la destinație;

b) care este distanța dintre aceste gări.

Rezolvare:

Indicație: a) Până la destinație marfarul mai are de mers $138:43 = 3$ (ore); b) în fiecare oră trenul accelerat realizează un avans de $69 - 46 = 23$ (km), ajungând la destinație în $138:23 = 6$ (ore), parcurgând distanța de $69 \times 6 = 414$ (km).

Răspuns: Peste 3 ore; Distanța dintre gări este 414 km.

6. Automobilistul

Un automobilist și-a propus să parcurgă distanța dintre două localități în 6 ore. După două ore de mers, el mărește viteza cu 20 km pe oră, profitând astfel de o oră de staționare. Determină distanța dintre cele două localități. (Verificați folosind viteza mărită în ultima parte a traseului.)

Rezolvare: Dacă distanța ce trebuia parcursă într-o oră (ora de staționare) o recuperează mărinđ viteza cu 20 km/h în următoarele 3 ore de drum, rezultă că viteza în prima parte a drumului va fi de $20 \times 3 = 60$ (km/h), în a doua parte – $60 + 20 = 80$ (km/h).

Răspuns: 360 km; $360 \text{ km} = 2 \times 60 \text{ km} + 3 \times 80 \text{ km}$

7. Camionul și autoturismul

Din Soroca spre Chișinău a plecat un camion cu viteza medie de 30 km/h. Peste 2 h din Soroca a pornit spre Chișinău un autoturism cu viteza medie de 60 km/h. Peste câte ore autoturismul va ajunge din urmă camionul?

Rezolvare/Răspuns: Peste 2 ore.

8. Viteze de deplasare a animalelor

Viteza de deplasare a unui bivol este de 45 km/h, a unui rinocer – cu 10 km/h mai mare decât a bivoului, a unui ghepard – de 2 ori mai mare decât a rinocerului, iar a unui leu – cu 30 km/h mai mică decât a ghepardului. Determină viteza de deplasare a ghepardului, rinocerului, leului. Câți kilometri pot parcurge aceste trei: ghepardul, rinocerul și leul, dacă ei ar participa la o ștafetă unul după altul doar câte o singură etapă?

Rezolvare/Răspuns: Viteza rinocerului: 55 km/h;

Viteza ghepardului: 110 km/h;

Viteza leului: 80 km/h

Ștafeta va avea 245 km.

9. Biciclistul

Un biciclist a parcurs distanța de 100 km în 3 ore 20 min. Câte minute a pierdut biciclistul în medie pentru 1 km de drum?

Rezolvare: *Indicație:* 3 ore 20 min = 200 min; 100 km:200 min face 1 km în 2 minute sau 500 m pe un minut.

Răspuns: 2 minute.

B. Probleme de mișcare în care deplasarea se realizează după anumite restricții. În astfel de probleme sunt determinate anumite reguli, care reglementează deplasarea dată. Rezolvitorul trebuie să țină cont de restricțiile puse.

1. Deplasări (1)

Un băiat se deplasează periodic cu trei pași înainte și doi pași înapoi. Câți pași trebuie să execute băiatul în total pentru a se deplasa cu 10 pași mai departe în linie dreaptă față de locul inițial?

Rezolvare:

33 pași care se văd din schemă: 6 perioade complete a câte 5 pași (trei pași înainte și doi pași înapoi) și ultima alcătuită doar din 3 pași înainte. În total: $6 \times 5 + 3 = 33$

Răspuns: 33 pași.



2. Deplasări (2)

Un melc se află într-o fântână de 14 metri adâncime. Pe parcursul unei zile el urcă cu 6 metri, iar noaptea coboară în jos cu 2 metri. În a câta zi va ieși melcul pe colacul fântânii?

Rezolvare:

Melcul va ieși pe colacul fântânii în ziua a treia, deoarece în fiecare dintre prima și a doua zi el a parcurs câte 6 metri, iar noaptea a coborât câte doi. Deci, în total a parcurs în 2 diurne el s-a deplasat cu 8 metri în sus. În ziua a treia i-au mai rămas 6 metri – și melcul iese pe colacul fântânii.

Răspuns: În ziua a treia

3. Deplasări (3)

Un melc a căzut într-o fântână adâncă de 20 m. El vrea să iasă din fântână afară. Pe timp de zi el urcă spre ieșire 4 m, iar noaptea aluneca înapoi cu 1 m. În a câta zi va ieși melcul din fântână?

Rezolvare: Melcul va ieși pe colacul fântânii în ziua a șaptea.

Răspuns: În ziua a șaptea

4. Turistul în drum

Mergând pe jos 3 ore și pe bicicletă 5 ore, un turist a parcurs 72 km. Altă dată, mergând 4 ore pe jos și 5 ore cu bicicleta, turistul a parcurs 76 km. Care este viteza de deplasare cu bicicleta și care pe jos, dacă se consideră că în ambele situații vitezele au fost aceleași?

Rezolvare/Răspuns: 4 km/h, 12 km/h.

5. Turistul

Mergând pe jos 3 ore și pe bicicletă 5 ore, un turist a parcurs 72 km. Altă dată mergând 4 ore pe jos și 5 ore cu bicicleta, turistul parcurge 76 km. Care este viteza de deplasare cu bicicleta și care pe jos, dacă se consideră că în ambele situații au fost aceleași?

Rezolvare/Răspuns: 5 km/h, 15 km/h.

6. Omida spre frunze (1)

În ziua de duminică la ora 06.00 o omidă și-a început deplasarea sa către coroana verde a unui copac cu înălțimea de 9 m. La ora 18.00 ea s-a ridicat cu 5 m pe tulpina copacului și așa în fiecare zi următoare, însă în timp de noapte omida, de fiecare dată, coboară în jos cu 2 m. În care zi a săptămânii și la ce oră omida va ajunge la coroana verde a copacului?

Rezolvare/Răspuns: Marți la ora 13.00

7. Deplasări (4)

Un melc urcă într-o fântână de la o adâncime de 16 m spre colacul fântânii la lumina zilei. Ziua melcul urcă 3 m, iar noaptea coboară 1 m. După câte zile melcul va ajunge pe colacul fântânii? a) 8 zile, b) 5 zile, c) 4 zile, d) 2 zile.

Rezolvare:

Melcul va ieși pe colacul fântânii în ziua a treia deoarece în fiecare dintre prima și a doua zi el a parcurs câte 3 metri, iar noaptea a coborât câte 1 m. Deci în total a parcurs în 7 diurne 15 metri. În ziua a opta i-au mai rămas 2 metri.

Răspuns: Varianta a) 8 zile

8. Omida spre frunze (2)

O omidă urcă pe tulpina unui copac cu o lungime de 11 m spre frunzele verzi ale coroanei. Ziua omida urcă 5 m, iar noaptea coboară 1 m. În câte zile omida va ajunge la coroana verde a copacului? a) a 8 zi, b) a 3 zi, c) a 4 zi, d) a 2 zi.

Rezolvare/Răspuns: b) a 3 zi

9. Deplasări (5)

Copiii au inițiat un joc de parcurgere a unei distanțe de 32 pași după regula 5 pași înainte 2 pași înapoi. Câți pași trebuie de făcut pentru a ajunge la finiș? a) 58 pași, b) 54 pași, c) 68 pași, d) 62 pași.

Rezolvare/Răspuns: c) 68 pași

10. În vizită la Ana

Nicu și Ion au o singură bicicletă pentru a pleca în oșpeție la Ana, care trăiește la bunici la o distanță de 30 km de la prietenii ei. Cum Ana iubește punctualitatea, ei trebuie să sosească în același timp și fără întârziere. Băieții, după o oarecare cugetare, au elaborat planul „Vizita la Ana”. Ei au decis ca fiecare să parcurgă o etapă de traseu cu bicicleta cu viteza de 5 km/h și o etapă pe jos cu o viteză de 5 km/h, astfel ca în timp ce Nicu mergea cu bicicleta, Ion mergea pe jos și invers. Cum au reușit ei să se descurce cu realizarea planului „Vizita la Ana”, dacă distanțele parcurse de fiecare dintre ei au fost egale – atât cele parcurse cu bicicleta, cât și cele parcurse pe jos?

Rezolvare/răspuns: Nicu parcurge jumătate de drum cu bicicleta, apoi urmează traseul pe joc. Ion jumătate de drum merge pe jos, ajunge la bicicletă și urmează traseul pe bicicletă.

11. Trenul în tunel

Un tren cu lungimea de 100 m trece printr-un tunel de 100 m. Dacă acest tren trece pe lângă un om în timp de un minut, în câte minute el va trece prin tunel și va ieși din el?

Rezolvare/răspuns: 2 minute.

12. Deplasări (6)

Pe un stâlp de 20 m înălțime urcă o furnică și se ridică pe el în timpul zilei la înălțimea de 5 m, iar în timp de noapte coboară cu 4 m. În câte diurne furnica se va ridica pe vârful stâlpului?

Rezolvare: În fiecare din primele 15 diurne furnica urcă cu 1 m mai sus față de diurna precedentă. Prin urmare, timp de 15 diurne ea se va ridica la înălțimea de 15 m. În următoarea, a 16-a zi, furnica se va mai ridica încă cu 5 m și se va ajunge pe vârful stâlpului.

Răspuns: 16 diurne

13. Deplasări (7)

Înălțimea coroanei copacului este de 20 m de la pământ. Pe tulpina lui urcă spre frunzele ademenitoare o omidă flămândă, urcând în timpul zilei cu 2 m în sus, iar în timpul nopții coboară în jos cu 1 m. Timp de câte diurne omida va ajunge la coroana mult râvnită?

Rezolvare/răspuns: 6 diurne

14. Trei bărbați și trei femei

Trei bărbați și trei femei trebuie să treacă peste râu, într-o bancă de doi inși. A vâsli puteau toți bărbații și doar numai una dintre femei. În plus, femeile au insistat ca pe niciunul dintre maluri numărul femeilor să nu fie mai mare decât al bărbaților. Cum trebuie să se procedeze la trecerea peste râu?

Rezolvare/răspuns: Primii trec râul doi: un bărbat și una dintre femeile care nu poate vâsli. Bărbatul se întoarce cu barca pe malul inițial. Trec râul cu barca celelalte două femei, printre care și cea care poate vâsli și femeia care poate vâsli se întoarce înapoi cu barca. Trec râul doi bărbați și se întorc un bărbat și o femeie. Trec râul un bărbat și femeia care știe a vâsli, dar revin pe malul inițial un bărbat și o femeie, dar nu cea care știe a vâsli. Pleacă doi bărbați și

revine doamna care știe a vâsli. Trec râul două femei și revine doamna care știe a vâsli. În fine, trec râul ultimele două femei (*soluții pot fi mai multe*).

15. Tatăl, soția și doi copii

Tatăl, soția și doi copii trebuiau să traverseze un râu de pe un mal pe altul cu ajutorul unei bărci. Soțul și soția cântăresc 100 kg, iar fiecare dintre copii au masa egală cu 50 kg. Cum trebuie să procedeze ei, dacă barca are capacitatea de deplasare de 100 kg și fiecare dintre cei patru pot vâsli?

Rezolvare/răspuns: O variantă: Inițial trec cu barca de pe un mal pe altul cei doi frați. Unul dintre ei revine și pleacă tatăl. Cu barca revine cel de al doilea fiu. Iarăși trec râul cu barca cei doi frați și unul dintre ei revine. Trece râul mama, iar al doilea fiu revine cu barca. În final, cei doi frați trec cu barca râul.

17. Tatăl și fii gemeni

Tata cântărește 100 kg, iar doi fii gemeni – câte 50 kg fiecare. Trebuie de trecut un râu cu barca, care are capacitatea de transportare de 100 kg. Cum trebuie de procedat?

Rezolvare/răspuns: Cu barca traversează râul cei doi fii gemeni și ajungând pe malul opus, unul rămâne acolo, iar al doilea vine înapoi unde stă tata și iese din barcă. Apoi tata pleacă pe malul opus, iese pe mal, iar fiul care se află acolo urcă în barcă și vine după fratele său și ambii în barcă traversează râul. În atare mod cu 5 deplasări peste râu cei trei trec pe malul opus.

18. Trei bărbați și doi copii

Trei bărbați și doi copii trebuie să treacă un râu de pe un mal pe celălalt mal. Ei au la dispoziție o barcă care poate transporta un bărbat sau doi copii. În ce mod ei pot traversa râul de pe un mal pe celălalt? Care este distanța parcursă de barcă, dacă lățimea râului este de 100 m.

Rezolvare/răspuns: Pe malul celălalt peste râu trec cu barca doi copii și unul dintre ei se întoarce cu barca înapoi. Apoi trece un bărbat și barca vine înapoi cu copilul de pe malul celălalt. Acest procedeu de traversare a râului se repetă încă de 2 ori, după care toți cei cinci călători se vor afla pe malul opus. Este ușor de determinat că traversat râul de 13 ori. Prin urmare barca a parcurs o distanță, egală cu 1300 m.

19. Trei vânători

Trei vânători au plecat la vânătoare în pădure. Când au traversat un râu, la doi dintre ei li s-au udat cartușierele, și o parte din cartușe nu mai erau valabile pentru a împușca. Cel de-al treilea s-a împărțit în mod egal cu cartușele sale. După aceasta, fiecare dintre vânători a făcut câte 4 împușcături, și pentru toți au rămas atâtea cartușe, câte a avut fiecare după împărțire. Câte cartușe bune a avut fiecare după împărțire?

Rezolvare/răspuns: În conformitate cu cerințele din enunț vânătorii au împușcat la un loc 12 cartușe, care reprezintă 2/3 din toate cartușele bune pentru utilizare după împărțire. Prin urmare, după împărțire vânătorii au avut de tot 18 cartușe bune de folosit.

20. Gâștele la păscut (1)

Gheorghită mâna gâștele de la baltă acasă. Ana l-a întrebat în glumă: „Gicu, câte gâște ai?” Iar el îi răspunde fudul: „Vezi și tu: unul merge înaintea altor doi, unul îi mână pe alți doi din urmă, unul merge la mijloc”.

Câte gâște mâna Gheorghită?

Rezolvare/răspuns: Trei

21. Gâștele la păscut (2)

Gheorghiiță mâna gâștele la baltă. Unul merge înaintea altor trei, unul îi mână pe alți trei din urmă, doi la mijloc merg.

Câte gâște mâna Gheorghiiță?

Rezolvare/răspuns: Patru

C. Probleme de mișcare în care deplasarea se realizează în același sens, numite unele probleme de urmărire.

Dacă la un moment dat distanța dintre două mobile, care se deplasează în aceeași direcție, adică au același sens, este d , mobilul care urmărește are viteza v_2 , iar cel urmărit are viteza v_1 și desigur $v_1 < v_2$, atunci timpul (t), după care se presupune că un mobil îl ajunge pe celălalt, este dat de relația: $t = \frac{d}{v_2 - v_1}$, deoarece întreaga distanță d care le desparte va fi recuperată într-un număr de ore egal cu de câte ori ($v_2 - v_1$) se cuprinde în distanța d , adică în $\frac{d}{v_2 - v_1}$ ore.

1. Două trenuri (1)

La ora 8 a plecat un tren marfar din Chișinău, deplasându-se cu viteza de 45 km/h. După 2 ore pleacă un tren accelerat în aceeași direcție, deplasându-se cu viteza de 75 km/h. Peste câte ore trenul accelerat îl va ajunge pe marfar și la ce distanță de Chișinău?

Rezolvare:

a) raționament aritmetic

La ora plecării trenului accelerat, la ora 10 ($10 = 8 + 2$), marfarul deja a parcurs distanța de 90 km ($2 \times 45 = 90$), pe care îi are în avans față de trenul accelerat.

Trenul accelerat va ajunge marfarul, deoarece are o viteză mai mare cu $75 - 45 = 30$ (km/h) și îl va ajunge după ce va acoperi avansul de 90 km cu această diferență de viteză. Este o modalitate simbolică de a descompune viteza trenului accelerat în două viteze:

- viteza de 45 km/h cu care se deplasează și marfarul;
- viteza de 30 km/h cu care acoperă distanța în avans de 90 km a marfarului.

$90:30 = 3$ (ore necesare pentru a acoperi avansul marfarului, adică de a-l ajunge din urmă)

$10 + 3 = 13$ (ore, la ora 13 trenul accelerat îl va ajunge pe marfar)

$75 \times 3 = 225$ (km, distanța de la Chișinău la care trenul accelerat l-a ajuns pe marfar)

b) raționament algebric

aplicăm formulele

$d_a \rightarrow$ distanța avans,

$$d_a = v_m \cdot t,$$

$$d_a = 45 \times 2 = 90 \text{ km};$$

$$t = d_a : (v_1 - v_2),$$

$$t = 90 : (75 - 45) = 90:30,$$

$$t = 3 \text{ h.}$$

$d \rightarrow$ distanța parcursă,

$$d = v \cdot t,$$

$$d = 45 \times 5 \text{ sau } d = 75 \times 3,$$

$$d = 225 \text{ km.}$$

Răspuns: Ora 13; 225 km.

2. Turiștii și curierul

Un grup de turiști, care se deplasează pe jos cu viteza de 5 km/h, iese din localitate la ora 7 dimineața. La orele 14.00 în aceeași zi, a fost trimis după acest grup un curier pe bicicletă, care se deplasează cu o viteză de 12 km/h. După cât timp și la ce distanță de la localitate curierul va ajunge grupul de turiști?

Rezolvare:

La ora plecării curierului, la ora 14 ($10 = 8 + 2$), grupul de turiști deja a parcurs în $14 - 7 = 7$ ore distanța de 35 km ($7 \times 5 = 35$), pe care îi are în avans față de curier.

Curierul îi va ajunge pe turiști, deoarece are o viteză mai mare cu $12 - 5 = 7$ (km/h), după ce va acoperi avansul de 35 km deplasându-se cu viteza de deplasare a turiștilor și, în plus, cu această diferență de viteză.

$$35 : 7 = 5 \text{ (ore, necesare pentru a acoperi avansul turiștilor).}$$

$$12 \times 5 = 60 \text{ (km, distanța de la localitate în momentul întâlnirii).}$$

Răspuns: După 5 ore; 60 km.

3. Două trenuri (2)

Un tren deplasându-se cu aceeași viteză parcurge în 7 ore distanța de la stația A până la stația B egală cu 238 km. După 2 ore de la plecarea trenului din A, pleacă tot în aceeași direcție un alt tren. Cu ce viteză se deplasează cel de-al doilea tren, dacă se știe că îl ajunge pe primul într-o stație intermediară, care se află la o distanță de 136 km de stația A?

Rezolvare:

$$238 : 7 = 34 \text{ (km/h, viteza de deplasare a primului tren).}$$

$34 \times 2 = 68$ (km, distanța-avans la care se află primul tren în momentul plecării celui de-al doilea tren).

$$t = 136 : v_2 \text{ (h, în cât timp cel de-al doilea tren îl ajunge pe primul),}$$

$$t = \frac{68}{v_2 - 34} \text{ (h, în cât timp cel de-al doilea tren recuperează decalajul-avans de 68 km).}$$

Cum acele două timpuri calculate sunt egale, avem: $\frac{136}{v_2} = \frac{68}{v_2 - 34}$ sau $\frac{2}{v_2} = \frac{1}{v_2 - 34}$ de

unde $2v_2 - 68 = v_2$ sau $v_2 = 68$ (km/h).

Răspuns: 68 km/h.

4. Ogarul și iepurele

Peste câte sărituri ogarul va ajunge din urmă iepurele, dacă inițial îi despărțea o distanță de 150 picioare (1 picior $\approx 30,5$ cm), iepurele cu fiecare săritură se depărtează de ogar cu 7 picioare, iar ogarul fuge mai repede decât iepurele și cu fiecare săritură se apropie de el cu 9 picioare?

Rezolvare:

Piciorul (*foot*) în engleză este o măsură egală aproximativ cu lungimea tălpii piciorului omului (*piciorul în diferite țări avea mărimi diferite*).

Deoarece între iepure și ogar este o distanță de 150 picioare, rezultă că trebuie găsită diferența dintre săriturile ogarului și ale iepurelui și această distanță trebuie împărțită la diferența obținută.

$$9 - 7 = 2, 150:2 = 75 \text{ (sărituri)}$$

Răspuns: Peste 75 de sărituri

Se spune că o dată la un popas, după o vânătoare destul de reușită, savantul călugăr irlandez Albinus Alcuin – mentorul școlii de la Palat (735-804) i-a propus în glumă împăratului Franței Carol cel Mare problema dată. Răspunsul împăratului a arătat că el nu era doar un vânător iscusit, ci și un bun cunoscător al matematicii.

5. Camionul și autoturismul

Din Soroca spre Chișinău a plecat un camion cu viteza medie de 30 km/h. Peste 2 h din Soroca a pornit spre Chișinău un autoturism cu viteza medie de 60 km/h. Peste câte ore autoturismul va ajunge din urmă camionul?

Rezolvare/Răspuns: Peste 2 ore.

6. Doi motocicliști

Doi motocicliști pornesc concomitent din același oraș pe același traseu (în același sens), circulând cu viteze diferite. După 5 ore de deplasare, unul ajunge la destinație, pe când al doilea se află la o distanță de 25 km de acesta.

- a) Care este diferența dintre vitezele cu care se deplasează motocicliștii?
- b) Care este viteza de deplasare a fiecărui motociclist, dacă distanța dintre orașe este de 215 km?

Rezolvare/Răspuns: a) 5 km; b) 43 km/h; 38 km/h.

7. Două trenuri (3)

Două trenuri, circulând în același sens, au de parcurs distanța de 360 km. Primul tren se deplasează cu viteza de 40 km pe oră.

- a) Cu ce viteză se deplasează al doilea, dacă-l ajunge pe primul la distanța de 120 km de gara de destinație la care sosește cu o oră înaintea primului tren?
- b) Câte ore s-a aflat în drum fiecare tren?

Rezolvare: Indicație: distanța de 120 km, de după întâlnire, primul o va parcurge în $120:40 = 3$ (ore), pe când următorul, în 2 ore, adică cu o oră mai puțin.

Răspuns: a) 60 km/h; b) 9 ore; 6 ore.

8. Pietonul și biciclistul

Un pieton se deplasează cu viteza de 5 km pe oră, iar un biciclist – cu 14 km pe oră. Ce distanță va fi între ei după 3 ore de mers pe același traseu, considerând că au plecat din același punct și la aceeași oră? (Rezolvați în două moduri.)

Rezolvare/Răspuns: 9 ore.

9. Două trenuri (4)

Un tren circulă cu viteza de 60 km pe oră. După 2 ore, din aceeași stație și în aceeași direcție pleacă un alt tren, care se deplasează cu viteza de 80 km pe oră.

- a) După câte ore trenul al doilea îl va ajunge pe primul?
- b) La ce distanță de la locul de pornire ele se vor întâlni?

Rezolvare/Răspuns: După 6 ore; 480 km.

10. Două grupuri

Un grup de elevi au mers într-o excursie deplasându-se uniform și parcurg câte 4 km pe oră. După 2 ore de mers, pe urmele lor pleacă un alt grup, care se deplasează cu 6 km pe oră. Peste câte ore grupul al doilea îl va ajunge pe primul? Ce distanță a parcurs grupul al doilea până la întâlnire?

Rezolvare/Răspuns: După 4 ore; 24 m.

11. Barca și vaporul

Dintr-un port a plecat o barcă cu motor cu viteza de 18 km pe oră. După 2 ore, din același port, în aceeași direcție, pleacă un vapor cu viteza de 30 km pe oră.

- Peste cât timp vaporul va ajunge barca?
- Știind că peste 10 minute de la întâlnirea cu barca, vaporul se va afla la destinație, determinați distanța dintre porturi.

Rezolvare/Răspuns: 3 ore; 95 km.

12. Turistul și pluta

Apa unui râu curge cu viteza de 3 km pe oră. La ora 9.00, un turist pornește pe malul râului, în aval, odată cu o plută, și parcurge 12 km deplasându-se cu viteza de 4 km pe oră, apoi face un popas. La ce oră, pluta pe care a văzut-o la plecare va ajunge în dreptul lui? Cât timp va aștepta turistul sosirea plutei?

Rezolvare/Răspuns: Ora 13; o oră.

13. Câinele și vulpea

Un câine urmărește o vulpe care este cu 60 de sărituri înaintea lui. După câte sărituri câinele va ajunge vulpea, dacă 3 sărituri ale câinelui fac cât 7 sărituri ale vulpii?

Rezolvare/Răspuns: Peste 45 de sărituri

C. Probleme de mișcare în care deplasarea se realizează în același sens, numite unele probleme de urmărire.

Dacă la un moment dat distanța dintre două mobile, care se deplasează în aceeași direcție, adică au același sens, este d , mobilul care urmărește are viteza v_2 , iar cel urmărit are viteza v_1 și desigur $v_1 < v_2$, atunci timpul (t) după care se presupune că un mobil îl ajunge pe

celălalt este dat de relația: $t = \frac{d}{v_2 - v_1}$, deoarece întreaga distanță d care le desparte va fi

recuperată într-un număr de ore egal cu de câte ori $(v_2 - v_1)$ se cuprinde în distanța d , adică în

$\frac{d}{v_2 - v_1}$ ore.

1. Două trenuri (I)

La ora 8 a plecat din Chișinău un tren marfar deplasându-se cu viteza de 45 km/h. După 2 ore pleacă un tren accelerat în aceeași direcție, deplasându-se cu viteza de 75 km/h. Peste câte ore trenul accelerat îl va ajunge pe marfar și la ce distanță de Chișinău?

Rezolvare: a) raționament aritmetic

La ora plecării trenului accelerat, la ora 10 ($10 = 8 + 2$), marfarul parcursese deja distanța de 90 km ($2 \times 45 = 90$), pe care îi are în avans față de trenul accelerat.

Trenul accelerat îl va ajunge pe marfar, deoarece are o viteză mai mare cu $75 - 45 = 30$ (km/h) și îl va ajunge pe marfar după ce va acoperi avansul de 90 km cu această diferență de viteză. Este o modalitate simbolică de a descompune viteza trenului accelerat în două viteze:

- viteză de 45 km/h cu care se deplasează și marfarul;
- viteză de 30 km/h cu care acoperă distanța avans de 90 km a marfarului.

$90:30 = 3$ (ore, necesare pentru a acoperi avansul marfarului, adică de a-l ajunge din urmă)

$10 + 3 = 13$ (ore, la ora 13 trenul accelerat îl va ajunge pe marfar)

$75 \times 3 = 225$ (km, distanța de la Chișinău la care trenul accelerat l-a ajuns pe marfar)

b) *raționament algebric*

aplicăm formulele

$d_a \rightarrow$ distanța avans,

$$d_a = v_m \cdot t,$$

$$d_a = 45 \times 2 = 90 \text{ km};$$

$$t = d_a : (v_1 - v_2),$$

$$t = 90 : (75 - 45) = 90:30,$$

$$t = 3 \text{ h.}$$

$d \rightarrow$ distanța parcursă,

$$d = v \cdot t,$$

$$d = 45 \times 5 \text{ sau } d = 75 \times 3,$$

$$d = 225 \text{ km.}$$

Răspuns: Ora 13; 225 km.

2. *Turiștii și curierul*

Un grup de turiști, care se deplasează pe jos cu viteza de 5 km/h iese din localitate la ora 7 dimineața. La orele 14.00 în aceeași zi după acest grup a fost trimis un curier pe bicicletă, care se deplasează cu o viteză de 12 km/h. După cât timp și la ce distanță de la localitate curierul va ajunge grupul de turiști?

Rezolvare: La ora plecării curierului, la ora 14 ($10 = 8 + 2$), grupul de turiști deja parcursese în $14 - 7 = 7$ ore distanța de 35 km ($7 \times 5 = 35$), pe care îi are în avans față de curier.

Curierul îi va ajunge pe turiști, deoarece are o viteză mai mare cu $12 - 5 = 7$ (km/h), după ce va acoperi avansul de 35 km deplasându-se cu viteza de deplasare a turiștilor și în plus cu această diferență de viteză.

$$35:7 = 5 \text{ (ore, necesare pentru a acoperi avansul turiștilor).}$$

$$12 \times 5 = 60 \text{ (km, distanța de la localitate în momentul întâlnirii).}$$

Răspuns: După 5 ore; 60 km.

3. *Două trenuri (2)*

Un tren, deplasându-se cu aceeași viteză, parcurge în 7 ore distanța de la stația A până la stația B egală cu 238 km. După 2 ore de la plecarea trenului din A pleacă tot în aceeași direcție un alt tren. Cu ce viteză se deplasează cel de-al doilea tren, dacă se știe că îl ajunge pe primul într-o stație intermediară, care se află la o distanță de 136 km de stația A?

Rezolvare: $238:7 = 34$ (km/h, viteza de deplasare a primului tren).

$34 \times 2 = 68$ (km, distanța-avans la care se află primul tren în momentul plecării celui de-al doilea tren).

$t = 136 : v_2$ (h, în cât timp cel de-al doilea tren îl ajunge pe primul),

$t = \frac{68}{v_2 - 34}$ (h, în cât timp cel de-al doilea tren recuperează decalajul-avans de 68 km).

Cum acele două timpuri calculate sunt egale, avem: $\frac{136}{v_2} = \frac{68}{v_2 - 34}$ sau $\frac{2}{v_2} = \frac{1}{v_2 - 34}$ de

unde $2v_2 - 68 = v_2$ sau $v_2 = 68$ (km/h).

Răspuns: 68 km/h.

5. Camionul și autoturismul

Din Soroca spre Chișinău a plecat un camion cu viteza medie de 30 km/h. Peste 2 h din Soroca a pornit spre Chișinău un autoturism cu viteza medie de 60 km/h. Peste câte ore autoturismul va ajunge din urmă camionul?

Rezolvare/Răspuns: Peste 2 ore.

6. Doi motocicliști

Doi motocicliști pornesc concomitent din același oraș pe același traseu (în același sens), circulând cu viteze diferite. După 5 ore de deplasare, unul ajunge la destinație, pe când al doilea se află la o distanță de 25 km de acesta.

Care este diferența dintre vitezele cu care se deplasează motocicliștii?

Care este viteza de deplasare a fiecărui motociclist, dacă distanța dintre orașe este de 215 km?

Rezolvare/Răspuns: a) 5 km; b) 43 km/h; 38 km/h.

7. Două trenuri (3)

Două trenuri, circulând în același sens, au de parcurs distanța de 360 km. Primul tren se deplasează cu viteza de 40 km pe oră.

Cu ce viteză se deplasează al doilea, dacă-l ajunge pe primul la distanța de 120 km de gara de destinație la care sosește cu o oră înaintea primului tren?

Câte ore s-a aflat în drum fiecare tren?

Rezolvare: Distanța de 120 km, de după întâlnire, primul o va parcurge în $120 : 40 = 3$ (ore), pe când următorul, în 2 ore, adică cu o oră mai puțin.

Răspuns: a) 60 km/h; b) 9 ore; 6 ore.

8. Pietonul și biciclistul

Un pieton se deplasează cu viteza de 5 km pe oră, iar un biciclist – cu 14 km pe oră. Ce distanță va fi între ei după 3 ore de mers pe același traseu, considerând că au plecat din același punct și la aceeași oră? (Rezolvați în două moduri.)

Rezolvare/Răspuns: 9 ore.

9. Două trenuri (4)

Un tren circulă cu viteza de 60 km pe oră. După 2 ore, din aceeași stație și în aceeași direcție pleacă un alt tren, care se deplasează cu viteza de 80 km pe oră.

După câte ore trenul al doilea îl va ajunge pe primul?

La ce distanță de la locul de pornire ele se vor întâlni?

Rezolvare/Răspuns: După 6 ore; 480 km.

10. Două grupuri

Un grup de elevi au mers într-o excursie deplasându-se uniform și parcurg câte 4 km pe oră. După 2 ore de mers, pe urmele lor pleacă un alt grup, care se deplasează cu 6 km pe oră. Peste câte ore grupul al doilea îl va ajunge pe primul? Ce distanță a parcurs grupul al doilea până la întâlnire?

Rezolvare/Răspuns: După 4 ore; 24 m.

11. Barca și vaporul

Dintr-un port a plecat o barcă cu motor cu viteza de 18 km pe oră. După 2 ore, din același port, în aceeași direcție, pleacă un vapor cu viteza de 30 km pe oră.

Peste cât timp vaporul va ajunge barca?

Știind că peste 10 minute de la întâlnirea cu barca, vaporul se va afla la destinație, determinați distanța dintre porturi.

Rezolvare/Răspuns: 3 ore; 95 km.

12. Turistul și pluta

Apa unui râu curge cu viteza de 3 km pe oră. La ora 9.00, un turist pornește pe malul râului, în sensul curgerii apei, odată cu o plută, și parcurge 12 km deplasându-se cu viteza de 4 km pe oră, apoi face un popas. La ce oră, pluta pe care a văzut-o la plecare va ajunge în dreptul lui? Cât timp va aștepta turistul sosirea plutei?

Rezolvare/Răspuns: Ora 13; o oră.

13. Câinele și vulpea

Un câine urmărește o vulpe care este cu 60 de sărituri înaintea lui. După câte sărituri câinele va ajunge vulpea, dacă 3 sărituri ale câinelui fac cât 7 sărituri de ale vulpii?

Rezolvare/Răspuns: Peste 45 de sărituri

C. Probleme de deplasare în sensuri de orientare opuse

C.1. Probleme de apropiere

O serie de probleme de mișcare sunt considerate problemele de deplasare în sensuri de orientare opuse a unui mobil față de altul (*se apropie unul față de altul*) numite probleme de apropiere. Probleme de deplasare în sensuri de orientare opuse a unui mobil față de altul (*se întâlnesc – se apropie unul de altul*).

O problemă de acest tip de deplasare constă în determinarea timpului (t) de întâlnire a două mobile care se deplasează cu vitezele v_1 și v_2 și aflate la momentul dat la o distanță d bine determinată, știind momentul plecării lor. Prin urmare, ele concomitent se deplasează cu viteza $v_1 + v_2$. Rezultă că mobilele vor parcurge distanța d (*se vor întâlni*) după atâtea ore de câte ori $(v_1 + v_2)$ se cuprinde numeric în toată această distanță d .

Se determină că $t = \frac{d}{v_1 + v_2}$.

1. Două trenuri (I)

Din două stații, care se află la o distanță de 880 km una de la alta, au plecat în același timp două trenuri unul spre celălalt. Viteza unui tren era de 50 km/h. Trenurile s-au întâlnit peste 8 ore. Să se determine viteza trenului al doilea.

Rezolvare/Răspuns: 60 km/h

2. Două avioane

Din două orașe și-au luat zborul în același timp două avioane unul spre celălalt. Viteza primului avion era de 700 km/h, iar viteza avionului al doilea de 900 km/h. Avioanele s-au

întâlnit peste 3 ore de zbor. Cu cât a parcurs mai puțin primul avion decât al doilea? Să se scrie formula numerică de rezolvare.

Rezolvare/Răspuns: Avionul al doilea a parcurs cu 600 km mai mult. $d = 900 \times 3 - 700 \times 3 = (900 - 700) \times 3$

3. Doi bicicliști – I

Din orașul A la ora 11 dimineața a plecat un biciclist în direcția orașului B, deplasându-se cu viteza de 16 km/h . După 3 ore a plecat un al doilea biciclist din orașul B spre orașul A, deplasându-se cu viteza de 12 km/h . Când și unde se vor întâlni bicicliștii, dacă distanța dintre A și B este de 328 km?

Rezolvare:

$16 \times 3 = 48$ (km, distanța parcursă de biciclistul din A în 3 ore, adică până în momentul plecării biciclistului din B);

$328 - 48 = 280$ (km, distanța la care se aflau cei doi bicicliști în momentul plecării biciclistului din B);

Acum avem o problemă tipică de mișcare în sensuri contrare.

Raționament algebric

Pentru a determina peste câte ore se întâlnesc aplicăm formula $t = \frac{d}{v_1 + v_2} = \frac{280}{16 + 12} = \frac{280}{28} = 10$ (ore).

Prin urmare, cei doi bicicliști se vor întâlni după 10 ore de la plecarea biciclistului din B sau la $10 + 3 = 13$ ore după plecarea biciclistului din A.

Ei se vor întâlni la ora $13 + 11 = 24$ h, la distanța de $16 \times 13 = 208$ km.

Răspuns: Peste 10 ore după plecarea biciclistului din B; 208 km de la orașul A.

4. Doi prieteni (I)

Distanța dintre Soroca și Anenii Noi este de aproximativ 210 km. Doi prieteni cu autoturisme personale au plecat în același timp, unul din Soroca cu viteza de 55 km/h și altul din Anenii Noi cu viteza de 50 km/h pentru a se întâlni.

a) Peste câte ore se vor întâlni?

b) Ce distanță a parcurs fiecare din autoturisme până la întâlnire? Rezolvare:

a) raționament aritmetic. Se poate aplica și metoda figurativă (încercați).

$55 + 50 = 105$ (km, parte din distanța parcursă într-o oră de ambele autoturisme);

$210 \text{ km} : 105 = 2 \text{ h}$ (ore, timp în care ei se vor întâlni);

$55 \times 2 = 110$ (km, distanța parcursă de cel plecat din Soroca);

$50 \times 2 = 100$ (km, distanța parcursă de cel plecat din Anenii Noi).

Verificare: $110 + 100 = 210$.

b) raționament algebric

aplicăm formula $t = d \div (v_1 + v_2)$, $t = 210 : (55 + 50) = 210 : 105$, $t = 2 \text{ h}$.

$d = v \cdot t$,

$d_1 = 55 \times 2 = 110$ (km, distanța parcursă de autoturismul plecat din Soroca),

$d_2 = 50 \times 2 = 100$ (km, distanța parcursă de autoturismul plecat din Anenii Noi).

Răspuns: 2 ore; 110 km; 100 km.

5. Doi prieteni (2)

Doi prieteni au plecat cu bicicletele în același timp, din localități diferite, unul din Orhei și altul din Basarabeasca, pentru a se întâlni. Unul se deplasează cu viteza de 12 km/h, iar celălalt cu viteza de 16 km/h. După 5 ore ei s-au întâlnit.

- Ce distanță este între aceste două orașe?*
- Ce distanță se afla între ei după ce au mers 3 ore?*
- Dacă plecarea ar fi fost la ora 8, cam cu cât ar fi trebuit să-și mărească vitezele pentru a se întâlni aproximativ la ora 12?*

Rezolvare:

- raționament aritmetic*
 - $12 + 16 = 28$ (km, distanța parcursă de ambii bicicliști într-o oră);
 $28 \text{ km} \times 5 = 140$ (km, distanța dintre localități);
 - Metoda I: $12 \text{ km} \times 3 = 36$ (km, distanța parcursă de primul biciclist în 3 ore);
 $16 \text{ km} \times 3 = 48$ (km, distanța parcursă de biciclistul al doilea în 3 ore);
 $140 - (36 + 48) = 140 - 84 = 56$ (km, distanța rămasă între bicicliști după 3 ore de mers).
 - Metoda II: $28 \text{ km} \times 3 = 84$ (km, distanța parcursă de ambii bicicliști în 3 ore);
 $140 - 84 = 56$ (km, distanța rămasă între bicicliști după 3 ore de mers).
 $12 - 8 = 4$ (ore, timp de întâlnire);
 $140 : 4 = 35$, $v_1 + v_2 = 35$ (km/h, viteza cu care trebuie parcursă distanța pentru a se întâlni peste 4 h de la pornire);
 $12 + 16 = 28$ (km/h, viteza cumulată cu care bicicliștii au parcurs distanța);
 $35 - 28 = 7$ (km/h, diferența față de viteza cumulată).

Acest surplus la viteză poate fi distribuit în diferite moduri, pentru ca ambii bicicliști să-și mărească vitezele în comun cu încă 7 km/h: dacă unul mărește viteza cu 1 km pe oră, celălalt trebuie să o mărească cu 6; dacă unul mărește viteza cu 2 km pe oră, celălalt trebuie să o mărească cu 3; dacă unul mărește viteza cu 3 km pe oră, celălalt trebuie să o mărească cu 4, acumulând împreună cei 7 km/h necesari pentru a majora vitezele, ca să se întâlnească peste 4 ore de la pornire.

b) raționament algebric

aplicăm formula

$$d = (v_1 + v_2) \times t, d = (12 + 16) \times 5 = 28 \times 5, d = 140 \text{ km.}$$

$$d_1 = (v_1 + v_2) \times 3 = 28 \times 3, d_1 = 84 \text{ km,}$$

$$d - d_1 = 140 - 84, d - d_1 = 56 \text{ km.}$$

$$t = 12 - 8, t = 4 \text{ h,}$$

$$v = d : t, v = 140 : 4, v = 35 \text{ km/h,}$$

$$35 - 28 = 7 \text{ km/h.}$$

Răspuns: a) 140 km; b) 56 km; c) cu 7 km/h împreună în mod distributiv.

6. Doi pietoni

Un pieton a început a coborî pe un escalator, iar altul se ridică concomitent cu el pe același escalator (ambele scări au aceeași lungime). Pietonii s-au întâlnit peste 40 sec. Escalatorul se mișcă cu viteza de 45 m pe un minut. Care este lungimea scării escalatorului?

Rezolvare: Indicație: $45 \text{ m/min} = 3/4 \text{ m/s}$; $40 + 40 = 80$ (s); $3/4 \times 80 = 60$.

Răspuns: 60 m

7. Două trenuri (2)

Din două stații au plecat concomitent două trenuri unul spre celălalt. Viteza unui tren era de 50 km/h, iar viteza celuiălalt de 60 km/h. Trenurile s-au întâlnit peste 8 ore. Care este distanța dintre cele două stații?

Rezolvare/Răspuns: 880 km.

8. Motociclistul și biciclistul

Un motociclist și un biciclist pornesc concomitent. Viteza motociclistului este de 50 km pe oră, iar a biciclistului – de 12 km pe oră. Cu cât se micșorează distanța dintre ei după 10 ore de mers, dacă pornesc din locuri diferite, pe același traseu, unul spre celălalt și distanța dintre punctele de pornire este de 620 km?

Rezolvare/Răspuns: 0 km

9. Două vehicule

Distanța dintre Soroca și Basarabeasca este de 280 km. La ora 7 pe același traseu, din aceste două localități pleacă simultan, unul spre celălalt, două vehicule, unul deplasându-se cu viteza de 54 km pe oră, iar altul – cu 58 km pe oră.

- La ce oră ele se vor întâlni?
- Ce distanță va fi între ele după 2 ore de mers?

Rezolvare/Răspuns: a) La ora 12; b) 56 km.

10. Doi bicicliști (2)

Doi bicicliști pornesc la ora 5, unul spre celălalt, din două orașe diferite, distanța dintre care este de 222 km. Până la ora 9 unul merge cu viteza medie de 16 km pe oră și altul – cu 14 km pe oră, după care fac un popas de o jumătate de oră. Cu cât trebuie să-și mărească fiecare biciclist viteza pentru ca ei să se poată întâlni la ora 12 și jumătate? (Determinați toate variantele posibile)

Rezolvare/Răspuns:

Indicație: După popas ei mai aveau de parcurs 102 km, în restul de 3 ore. Își vor mări viteza de deplasare astfel: fiecare cu câte 2 km pe oră sau unul cu 3 km pe oră, iar altul cu 1 km pe oră.

11. Doi bicicliști (3)

Doi bicicliști pornesc concomitent din două localități situate la o distanță de 70 km, unul spre celălalt. Unul dintre ei are viteza cu 5 km pe oră mai mare decât celălalt. După 2 ore de la pornire ei se întâlnesc. Cu ce viteză s-a deplasat fiecare biciclist?

Rezolvare: În 2 ore unul parcurge cu $2 \times 5 = 10$ km mai mult: $(70 + 2 \times 5) : 4 = 15$ km pe oră.

Răspuns: 15 km/h; 20 km/h

12. Trenul și pietonul

Un tren și un pieton, care merge pe un drum paralel cu calea ferată, se deplasează unul spre celălalt, distanța dintre ei fiind de 110 m. Știind că trenul se deplasează cu o viteză medie de 20 m pe secundă, iar pietonul – cu 2 m pe secundă, determină:

- peste câte secunde se vor întâlni;
- ce distanță va fi între ei după un sfert de oră de mers, după momentul întâlnirii lor (distanța exprimată în kilometri cu aproximație);
- care este viteza medie a fiecăruia (exprimată în kilometri pe oră cu aproximație)

Rezolvare/Răspuns: 5 secunde; b) 19800 m \approx 20 km; c) 72 km/h; 7200 m/minut \approx 7 km/h.

11. Doi bicicliști (4)

Din orașul A la ora 11.00 dimineața a plecat un biciclist în direcția orașului B, deplasându-se cu viteza de $16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. După 3 ore a plecat un al doilea biciclist din orașul B spre orașul A, deplasându-se cu viteza de $12 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Când și unde se vor întâlni bicicliștii, dacă distanța dintre A și B este de 328 km?

Rezolvare:

$16 \times 3 = 48$ (km, distanța parcursă de biciclistul din A în 3 ore, adică până în momentul plecării biciclistului din B);

$328 - 48 = 280$ (km, distanța la care se aflau cei doi bicicliști în momentul plecării biciclistului din B);

Acum avem o problemă tipică de mișcare în sensuri contrare.

Raționament algebric

Pentru a determina peste câte ore se întâlnesc aplicăm formula

$$t = \frac{d}{v_1 + v_2} = \frac{280}{16 + 12} = \frac{280}{28} = 10 \text{ (ore)}.$$

Prin urmare, cei doi bicicliști se vor întâlni după 10 ore de la plecarea biciclistului din B sau la $10 + 3 = 13$ ore după plecarea biciclistului din A.

Ei se vor întâlni la ora $13 + 11 = 24$ h, la distanța de $16 \times 13 = 208$ km.

Răspuns: Peste 10 ore după plecarea biciclistului din B; 208 km de la orașul A.

12. Două trenuri (2)

Din două orașe A și B, situate la o distanță de 400 km unul de celălalt, pornesc în același timp unul spre celălalt două trenuri: cel din A cu viteza de 60 km/h, iar cel din B cu viteza de 40 km/h. Concomitent cu trenul, din A pornește în zbor o rândunică, care zboară cu viteza de 80 km/h. Rândunica zboară de-a lungul căii ferate până când întâlnește trenul care vine din B, apoi se întoarce și zboară de-a lungul căii ferate până când întâlnește trenul care vine din A, se întoarce iarăși, zburând deja spre trenul din B și, în acest mod, își repetă mereu zborul până când trenurile se întâlnesc. Ce distanță a parcurs rândunica de la plecarea din A și până la întâlnirea trenurilor?

Rezolvare:

Cele două trenuri se întâlnesc după: $t = \frac{d}{v_1 + v_2} = \frac{400}{100} = 4$ (ore);

$80 \times 4 = 320$ (km; distanța parcursă de rândunică).

Răspuns: 320 km.

13. Trenul și rândunica

Din două orașe A și B, ce se află la distanța de 120 km unul de la altul, iese concomitent unul în întâmpinarea altuia un tren și o rândunică. Trenul merge cu viteza de 60 km/oră. Rândunica iese din A și ajunge la tren, se întoarce în orașul A la cuibul său și apoi spre tren, repetând, astfel făcând până când trenul sosește în orașul A. Câți km a parcurs rândunica, dacă viteza ei este de trei ori mai mare decât a trenului?

Rezolvare:

Deoarece trenul a parcurs distanța cu viteza de 60 km/h , rezultă că drumul de 120 km a fost parcurs în două ore. Fiindcă viteza rândunicii este de trei ori mai mare decât viteza trenului, rezultă că viteza rândunicii era de 180 km/h și în două ore ea a parcurs o distanță de 360 km .

În problemă sunt date de prisos. Nu e numai de a avea dată viteza trenului. Principalul este că dacă viteza rândunicii este de trei ori mai mare ca a trenului și timpul parcurgerii drumului este același, atunci rezultă că și distanțele parcurse vor fi proporționale cu vitezele. Deci, rândunica trebuie să parcurgă distanța de $120 \times 3 = 360 \text{ km}$ (de 3 ori mai mare).

Răspuns: 360 km

C.2. Probleme de îndepărtare. Probleme de deplasare în sensuri de orientare opuse a unui mobil față de altul care se depărtează.

O problemă de deplasare constă în determinarea timpului (t) a două mobile care se deplasează cu vitezele v_1 și v_2 și aflate la momentul dat la o distanță d bine determinată, știind momentul plecării lor. Prin urmare, ele se deplasează concomitent cu viteza $v_1 + v_2$. Rezultă că mobilele vor parcurge distanța d (se vor întâlni) după atâtea ore de câte ori $(v_1 + v_2)$ se cuprinde în toată această distanță d .

Se determină că $t = \frac{d}{v_1 + v_2}$.

1. Motociclistul și biciclistul

Un motociclist și un biciclist pornesc concomitent. Viteza motociclistului este de 50 km pe oră, iar a biciclistului – de 12 km pe oră. Ce distanță va fi între ei după 10 ore de mers, dacă ei pornesc din același loc și se deplasează în direcții opuse?

Rezolvare/Răspuns: 620 km

2. Două vehicule

Un vehicul parcurge distanța de 300 km în 5 ore, iar altul, aceeași distanță în 4 ore. Află distanța dintre cele două vehicule după 2 ore de mers, dacă ele ar fi pornit concomitent din același punct:

- în aceeași direcție;
- în direcții opuse.

Rezolvare/Răspuns: 30 km , 270 km .

BIBLIOGRAFIE

- Dăncilă Ioan. Matematica gimnaziului între profesor și elev. București: Corint, 1996, 289 p.
- Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
- Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
- Metelschi N. *Esee la istoria metodicii matematicii*. Minsk: Vâșeișaiia Școla, 1968, 340 p. (în rusă)
- Țeiten T.T. *Istoria matematicii din timpuri antice și Evul Mediu*. Moscova-Leningrad: Učpedgiz, 1938, 133 p. (în rusă) (Цейтен Т. Т. *История математики в древности и в средние века*. Москва-Ленинград: Учпедгиз, 1938 г., 133 стр.)
- Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

CALCULUL MINTAL ÎN EDUCAȚIA MATEMATICĂ

MENTAL CALCULATION IN MATHEMATICS EDUCATION

Ion COJOCARU, dr., conf. univ.
ion.toma.cojocaru@gmail.com,

Ion COJOCARU, PhD., Associate Professor,
"Ion Creangă" SPU of Chisinau

CZU:373.026:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p115-119

Abstract. In the process of its evolution, mathematics, along with the creation of didactic strategies for studying the necessary contents, also created certain efficient calculation procedures. Students begin to calculate from the moment they learn the first figures/numbers and then, later, when they become familiar with mathematical operations, operation rules, definitions, properties, mathematical entities, etc., they clearly see the connections between concepts and contents and apply skillfully this knowledge in the most mathematics, performance calculations, didactic tasks, practical orientation, contents of various everyday situations.

Keywords: education, operations, operation rule, definitions, properties, mathematical notions.

În procesul evoluției sale, matematica, odată cu apariția unor strategii didactice de studiere a conținuturilor necesare, a creat și anumite procedee de calcul performant. Elevii încep să calculeze din momentul când au învățat primele cifre/numere. Mai apoi, când fac cunoștințe cu operațiile matematice, regulile de operare, definiții, proprietăți, entități matematice etc., văd clar legăturile dintre noțiuni și conținuturi și aplică aceste cunoștințe în cele mai diverse situații cotidiene.

Arta calculului este de o importanță inestimabilă pentru fiecare om cult. Din aceste considerente accentul trebuie pus pe altoirea la elevi a tehnicii de calcul mental oral și în scris. Desăvârșirea tehnicii este importantă în toate sferile de activitate profesională. Această performanță poate fi obținută doar în cadrul organizării corecte a procesului instructiv-educativ la matematică. Anume în cadrul orelor de matematică se pot forma acele competențe matematice de calcul numeric ce vor fi de real folos viitorului specialist în orice domeniu de activitate.

Calculul mental se consideră acel *calcul, care se efectuează, de obicei, în gând*, fără a utiliza mijloace auxiliare de înregistrare: abac, numărători cu bile, calculatoare, scheme, diagrame, grafice etc. El necesită operații matematice de cugetare cu indicarea elementelor ei și cere doar rezultatul. Operația se efectuează în minte, oral. Exercițiile la calculul mental se pot scrie pe tablă sau pe hârtie, dar calculul nu se consideră procedeu în scris, ci doar o înregistrare sau o reținere a rezultatelor calculului mental. Calculul mental joacă un rol important în educarea matematică, deoarece majoritatea sarcinilor din matematică pot fi rezolvate exclusiv prin utilizarea calculului mental. Chiar dacă uneori se aplică calculul în scris, este uneori imposibil de a te lipsi de calculul mental. Acest procedeu este utilizat, în special, în procesul de fortificare a competențelor formate în aplicarea anumitor reguli, procedee rapide pentru realizarea unui calcul rapid, corect și eficient.

Calculul oral sau verbal este acel calcul, în care se repetă cu voce tare atât operațiile, cât și procedeele aplicate în realizarea lui. Este un calcul în care se cere a da explicații indiferent de faptul dacă se folosesc materiale didactice sau se înregistrează operațiile în scris, însă fără a utiliza procedeele tehnice. Acest calcul este utilizat, în special, la lecțiile de dobândire a cunoștințelor și de fortificare a competențelor de calcul achiziționate la o anumită temă dată. Obținerea anumitor abilități de calcul oral au o mare importanță pentru desăvârșirea calculului numeric în scris, precum și pentru formarea unei culturi de inteligență performantă, de o însemnătate primordială în orientarea corectă și competență în cele mai diverse domenii de activitate profesională.

Este binevenit de a începe orice activitate nouă cu o *încălzire a minții* – un calcul oral, care trebuie să fie ca o punte de trecere de la tema trecută la tema nouă, cu reperi ce se vor aplica în predarea temei noi. În acest caz, elevii își îmbogățesc cunoștințele și activează mult mai operativ pe parcursul procesului educațional. Sarcinile didactice propuse trebuie să fie simple și, totodată, necesare pentru a activa cât mai eficient în activitatea didactică dată.

Geometria este știința impecabil corectă și exactă, care se învață pe desene, adeseori, incorecte. (David Hilbert)

În continuare, dăm exemple de sarcini didactice care pot fi utilizate la ore.

Testul 1

1. Colegul tău de bancă, construind 7 *diametre* în cerc, a numărat 15 *raze*. Ce poți spune cu referire la răspunsul lui? El a numărat corect sau a greșit? Care este răspunsul corect?
2. Roata bicicletei are 12 *spîțe*. Câte spații între spîțe are roata bicicletei?
3. Avem un triunghi dreptunghic isoscel decupat din hârtie. Cum de tăiat acest triunghi dreptunghic isoscel în două părți congruente? (După mediana construită din vârful unghiului drept.)
4. Sunt date pe o dreaptă ordonată coordonata punctului $K(2)$. Indicați coordonatele punctului simetric față de punctul $M(5)$.
5. Se vor intersecta oare două perpendiculare construite în puncte distincte ale uneia și aceleiași drepte? (Nu)
6. Transferați în kilograme 8 *q* 22 *kg*.
7. Elevii au parcurs în marșul turistic 15 *km* în 3 *ore*. Care este viteza medie a deplasării?
8. Calculați aria dreptunghiului, dacă lungimea lui este egală cu 10 *m*, iar lățimea – 4 *m*.
9. În prima zi, turistul a parcurs $\frac{4}{7}$ *din drum*, în ziua a doua – 6 *km*. Care este lungimea traseului?
10. Lungimea perimetrului pătratului este egală cu 16 *m*. Care este lungimea laturii pătratului?
11. Aria pătratului este egală cu 36 *cm*². Calculați lungimea laturii pătratului.
12. Lungimea perimetrului dreptunghiului este egală cu 24 *cm*. Calculați lungimea laturilor dreptunghiului, dacă se știe că una dintre laturi este mai mare decât alta cu 2 *cm*.

Testul 2

1. Determinați aria pătratului cu latura de 12 *cm*.
2. Transferați în metri 5 *km* 3 *hm* 10 *m* și 33 *cm*.
3. Calculați aria dreptunghiului, dacă lungimea lui este egală cu 12 *m*, iar lățimea – de două ori mai mică.

4. Punctul C împarte segmentul AB în două segmente, cu lungimile de 8 dm și 20 cm . Determinați distanța dintre mijlocurile segmentelor AC și CB . (50)

5. Câți centimetri pătrați se conțin în 2 metri pătrați? (20000)

6. Cum se va schimba aria dreptunghiului dacă lungimea trebuie crescută de 2 ori, iar lățimea de 3 ori?

7. Aria pătratului este egală cu 25 dm^2 . Calculați lungimea laturii pătratului.

8. Sunt date pe o dreaptă ordonată coordonata punctului $A(8)$. Indicați coordonatele punctului simetric față de punctul $B(3)$.

9. Calculați aria dreptunghiului, dacă lungimea lui este egală cu 6 m , iar lățimea – cu 2 m mai mică.

10. Lungimea perimetrului pătratului este egală cu 24 m . Care este aria pătratului?

11. Lungimea perimetrului dreptunghiului este egală cu 44 cm . Calculați lungimea laturilor dreptunghiului, dacă se știe că una dintre laturi este mai mică decât alta cu 6 cm .

12. Aria dreptunghiului este egală cu 16 cm^2 . Cercetați lungimile posibile ale laturilor, dacă ele sunt exprimate prin numere naturale.

Testul 3

1. Câți decimetri se conțin în 3 kilometri? (30000)

2. Avem un pătrat decupat din hârtie. Cum de tăiat acest pătrat în patru părți congruente? (După perpendicularele construite prin mijlocurile laturilor sau după diagonalele lui)

3. Segmentul AB a fost împărțit în două segmente cu lungimile de 9 cm și $1,1\text{ dm}$. Determinați distanța dintre mijlocurile segmentelor AC și CB . (10)

4. Divizați segmentul cu o lungime de 64 cm în două segmente în raportul $5:3$. (40; 24)

5. Calculați distanța dintre punctele $A(12)$ și $B(2)$. (10)

6. Câte linii drepte pot fi construite în plan printr-un punct arbitrar M ? (∞)

7. Lungimea perimetrului unui pătrat este egal cu 24 dm . Calculați aria acestui pătrat. (36)

8. Lățimea unui dreptunghi este de 3 ori mai mică decât lungimea lui, iar perimetrul este de 24 m . Calculați lungimile dimensiunilor dreptunghiului. (3×9)

9. Calculați aria dreptunghiului, dacă lungimea lui este egală cu 6 m , iar lățimea – 4 m .

10. Lungimea perimetrului pătratului este egală cu 40 m . Care este aria pătratului?

11. Lungimea perimetrului dreptunghiului este egală cu 36 cm . Calculați lungimea laturilor dreptunghiului, dacă se știe că una dintre laturi este mai mare decât alta cu 6 cm .

12. Aria dreptunghiului este egală cu 14 cm^2 . Calculați lungimile posibile ale laturilor, dacă ele sunt exprimate prin numere naturale.

Testul 4

1. Cum se va schimba aria dreptunghiului dacă lungimea este redusă de 2 ori, iar lățimea este majorată de 4 ori?

2. Sunt date pe o dreaptă ordonată coordonata punctului $A(7)$. Indicați coordonatele punctului simetric față de punctul $B(5)$.

3. Calculați aria dreptunghiului, dacă lungimea lui este egală cu 8 m , iar lățimea – 3 m .

4. Lungimea perimetrului pătratului este egală cu 48 m . Care este lungimea laturii pătratului?

5. Lungimea perimetrului dreptunghiului este egală cu 44 cm . Calculați lungimea laturilor dreptunghiului, dacă se știe că una dintre laturi este mai mare decât alta cu 5 cm .

6. Aria dreptunghiului este egală cu 10 cm^2 . Calculați lungimile posibile ale laturilor, dacă ele sunt exprimate prin numere naturale.

7. Poate avea un triunghi isoscel la bază un unghi obtuz? (Nu)

8. Unghiul ABC are măsura de 48° . Determinați măsura unghiului adiacent cu el. (132°)

9. Două drepte intersectându-se formează un unghi cu măsura de 70° . Determinați valorile numerice ale măsurilor celorlalte unghiuri formate în acest punct. (70° , 110° , 110°)

10. Câte secunde se conțin în măsura unui unghi de 1° ? ($3600''$)

11. Poate fi construit un triunghi, care are lungimile laturilor: 4 cm, 5 cm și 9 cm? (Nu)

12. Câte drepte de simetrie are un triunghi isoscel? (1)

Testul 5

1. Cum se va schimba aria dreptunghiului dacă măriți lungimea și de 2 ori și reduceți lățimea de 4 ori?

2. Cum sunt aranjate vârfurile triunghiurilor isoscele, construite pe aceeași bază? (Ele sunt situate pe mediatoarea – perpendiculara construită în mijlocul acestei baze)

3. Are oare un unghi și un segment dreaptă de simetrie? (Da; da)

4. Este oare corect că lungimea înălțimii unui triunghi arbitrar este totdeauna mai mică decât lungimea oricărei laturi a lui? (Nu)

5. Sunt date punctele $A(3)$ și $B(7)$. Determinați coordonata mijlocului segmentului AB . (2)

6. Poate fi construit un triunghi, care are lungimile laturilor: 2 cm, 2 cm și 5 cm? (Nu)

7. Câte drepte de simetrie are un cerc? (O mulțime infinită)

8. Calculați suma măsurilor unghiurilor exterioare, în aceeași ordine, ale unui triunghi. (180°)

9. Determinați forma triunghiului, dacă măsura unui unghi a lui este egală cu suma măsurilor celorlalte două unghiuri. (Dreptunghic)

10. Lungimea bisectoarei într-un triunghi isoscel, construită către bază, este egală cu 18 cm. Care este lungimea medianei triunghiului, construită către bază? (18)

11. Suma măsurilor a două unghiuri cu laturilor reciproc perpendiculare este egală cu 150° . Calculați măsurile acestor unghiuri. (Câte 75°)

12. Dreptunghiul are centru de simetrie? (Da)

Testul 6

1. Cum se va schimba aria dreptunghiului dacă lungimea lui este mărită de 2 ori și lățimea de 3 ori?

2. Ce formă are triunghiul, dacă măsura unui unghi este mai mare decât suma măsurilor altor două unghiuri? (Obtuzunghic)

3. Într-un triunghi isoscel lungimea unei dintre laturi este egală cu 6 cm, iar alta – 13 cm. Calculați valoarea lungimii celei de-a treia laturi. (13)

4. Lungimea ipotenuzei unui triunghi dreptunghic este egală cu 8 cm, iar măsura unui unghi – cu 60° . Calculați lungimea catetei mai mici. (4)

5. Poate oare cel mai mic unghi a unui triunghi să aibă măsura de 52° ? (Da)

6. Lungimea bisectoarei unui unghi drept într-un triunghi isoscel este egală cu 9 cm. Calculați lungimea ipotenuzei acestui triunghi. (18)

7. Suma măsurii unui unghi dat și a măsurilor a două unghiuri adiacente lui este egală cu 320° . Calculați măsura unghiului dat. (40°)

8. Coordonatele punctelor $A(6)$ și $B(4)$. Calculați coordonatele mijlocului segmentului AB . (5)

9. În vârful unghiului ABC , cu măsura de 150° , sunt construite perpendiculare la laturile unghiului dat: $BD \perp BC$ și $BK \perp AB$. Calculați măsura $\angle DBK$ format de aceste perpendiculare. (30°)

10. Se poate construi dintr-o sârmă cu lungimea egală cu 27 cm un triunghi, una din laturile căruia are lungimea egală cu 14 cm ? (Nu)

11. Coordonatele punctelor $A(1)$ și $B(16)$. Determinați distanța dintre aceste puncte. (15)

12. Câși centimetri pătrați conține un metru pătrat? (10000)

Testul 7

1. Avem o jumătate de cerc (sector) decupat din hârtie. Cum de tăiat acest cerc în două părți congruente? (După raza perpendiculară pe baza sectorului)

2. Aria dreptunghiului este egală cu 80 km^2 , iar lungimea – 10 km . Calculați lățimea dreptunghiului.

3. Lungimea paralelipipedului dreptunghiular este egală cu 8 dm , lățimea – 6 dm , înălțimea – 2 dm . Calculați volumul paralelipipedului.

4. Determinați forma triunghiului, dacă o înălțime îl divide în două triunghiuri isoscele. (Dreptunghic)

5. Calculați măsurile unghiurilor triunghiului, dacă ele se raportează ca: $2:3:1$. (60° , 90° , 30°)

6. Lungimile laturilor unui triunghi se raportează ca $1:2:3$. Determinați forma triunghiului. (Nu există astfel de triunghi)

7. Într-un triunghi dreptunghic isoscel lungimea ipotenuzei și lungimea înălțimii, dusă pe ipotenuză, dau în sumă 24 cm . Calculați lungimea înălțimii triunghiului. (8)

8. Lungimea perimetrului dreptunghiului este egală cu 26 m . Lungimea lui este mai mare decât lățimea cu 2 m . Determinați aria dreptunghiului.

9. Aria unui dreptunghi este egală cu $28,7\text{ cm}^2$, iar lățimea 7 cm . Calculați lungimea dreptunghiului.

10. Perimetrul dreptunghiului este egal cu 10 m . Lungimea lui este mai mare decât lățimea cu 4 cm . Determinați aria dreptunghiului.

11. Într-un paralelipiped dreptunghiular lungimea este egală cu 5 m , lățimea – 4 m , iar înălțimea – 2 m . Calculați volumul paralelipipedului.

12. Aria dreptunghiului este egală cu 80 cm^2 , iar lungimea – cu 20 m . Calculați perimetrul dreptunghiului.

BIBLIOGRAFIE

1. Dăncilă Ioan. Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
2. Dăncilă Ioan. Matematica gimnaziului între profesor și elev. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
3. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
4. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
5. Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

SARCINI DIDACTICE DE CONSTATARE ȘI DESCRIERE

DIDACTIC TASKS OF FINDING AND DESCRIPTION

Rică ZAHARIA, inspector școlar,
IȘJ Vrancea, România
zaharia_rica@yahoo.com,

Rică ZAHARIA, School Inspector,
IȘJ Vrancea, Romania

CZU: 37.016:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p120-127

Abstract. The didactic tasks that can be proposed have been selected in such a way that through them the entire geometry known to the student, the entire mathematical book science acquired at the moment, and especially theorems, fundamental properties, logical reasoning, techniques and methods are covered. useful to solve them in relation to the study subject being studied at the moment.

Keywords: didactic tasks, description, finding, theorems, fundamental properties, working techniques

Sarcinile didactice care pot fi propuse au fost astfel selectate, încât prin ele să fie trecută întreaga geometrie cunoscută de elev, întreaga știință de carte matematică achiziționată la moment, și, în special, teoremele, proprietățile fundamentale, raționamentele logice, tehnicile și metodele utile pentru a le soluționa în raport cu materia studiată la moment. Astfel de sarcini didactice sau legende tematice, în care se cere de a confirma ceva, de a descrie o anumită proprietate sau element caracteristic a unei figuri geometrice sau a corpului dat cu aplicații practice, sunt deseori atestate în mediul ambiant, dar în cazul dat este dat un caz general determinat la grad de abstractizare și, chiar idealizare, exprimat în limbajul matematic și supus celor mai mari exigențe ale rigorii matematice. Elevii trebuie să le deosebească, să le descrie, să aplice în mod competent cunoștințele achiziționate în practica lor de lucru. Astfel de sarcini didactice cu conținut practic aplicativ pot fi *sarcinile didactice de constatare și descriere*. În continuare, sunt prezentate grupuri de exemple de sarcini didactice cu conținut practic aplicativ în cazul dat – *sarcinile didactice de constatare și descriere*, care pot fi aplicate în raport cu gradul de avansare a elevilor în materia studiată.

Exemple de sarcini didactice

Legende la sarcinile didactice

1. Elevilor li se prezintă o foaie curată și li se comunică: „Pe aversul foii este construită una dintre figurile geometrice: linie dreaptă, semidreaptă, segment de dreaptă. Puneți doar o singură întrebare și apoi, ascultând răspunsul, să puteți spune concret: ce fel de figură este construită pe verso.”

2. Colegul tău de bancă, construind 11 diametre în cerc, a numărat 21 raze. Ce poți spune cu referire la răspunsul lui? El a numărat corect sau a greșit? Care este răspunsul corect? De ce?

3. Roata bicicletei are 20 spițe. Oare câte spații între spițe are roata bicicletei?

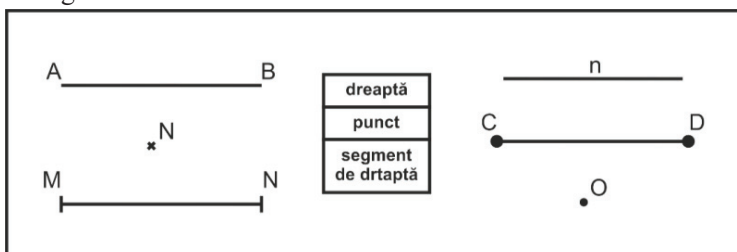
4. Avem un cerc decupat din hârtie. Cum de tăiat acest cerc în două părți congruente?
5. Avem un cerc decupat din hârtie. Cum de determinat centrul acestui cerc?
6. Elevului i se propune mai multe modele de unghiuri de mărimi în grade diferite confecționate din hârtie și decupate. Elevul are sarcina de a le aranja în ordinea descrescătoare a valorilor mărimilor lor în grade fără a utiliza raportorul gradat..
7. Construiți 4 unghiuri cu măsurile de: 150° , 30° , 90° , 180° . Cum mai pot fi numite aceste unghiuri, fără a apela la valorile lor numerice?.
8. Avem un model al unui patrulater confecționat din carton, care are două unghiuri ascuțite de măsurile: 60° și 45° , iar alt unghi este drept. Unghiuri de ce mărime în grade pot fi construite cu ajutorul acestui model?
9. *JD*: Profesorul arată elevilor o foaie curată de hârtie și le comunică că pe aversul foii este desenat un pătrat. Elevilor li se propune de a pune doar o singură întrebare și, ascultând răspunsul, să spună care este mărimea lungimii laturii pătratului desenat. Ce întrebare trebuie să pună elevul?
10. *Estimare la ochi*: Elevilor de la tablă li se prezintă un pătrat decupat din hârtie groasă/carton cu lungimea laturii, de exemplu, egală cu 10 cm . Profesorul poate avea un set întreg de astfel de pătrate, de cele mai diverse culori și variate mărimi. Li se pun întrebări de estimare la ochi a lungimii laturii, a ariei, de decupare după anumite criterii. Elevii emit cele mai variate presupuneri pe care le notează în caiete, apoi, prin măsurare directă, se determină mărimea concretă și scriu alături eroarea comisă.
- Care este lungimea laturii acestui pătrat?
 - Care poate fi aria pătratului?
 - Construiți un pătrat. Cum de tăiat din acest pătrat două dreptunghiuri congruente? Profesorul verifică executarea corectă prin suprapunerea dreptunghiurilor. Care sunt dimensiunile acestor dreptunghiuri? Care este aria unuia dintre aceste dreptunghiuri? Se poate răspunde la aceste întrebări oare fără a efectua calcule sau măsurări?
 - Care este aria figurii obținute de la compunerea celor două dreptunghiuri: a) unul în continuarea (prelungirea) celui alt și b) unul aranjat cu lungimea lui paralel cu marginea dinspre elev a feței băncii, iar altul în continuarea laturii de sus cu a primului dreptunghi, însă cu lungimea paralel orientată cu marginea laterală a băncii? Care arie este mai mare dintre aceste două cazuri?
11. Cum de determinat toată cantitatea de cutii de chibrituri dintr-o cutie mare, fără a desface ambalajul, dacă ai la dispoziție una dintre aceste cutii mici de chibrituri asemenea celor din cutia mare a ambalajului?
12. Avem o stivă de cărămizi. Cum puteți măsura lungimea diagonalei mari din interiorul cărămizii doar cu ajutorul unui fir de ață?
13. Elevilor li se propun de a fi examinate două paralelipede dreptunghiulare, care au bazele identice. Cum de determinat, fără a efectua măsurările de rigoare și calculele necesare, care dintre aceste două paralelipede dreptunghiulare are un volum mai mare?
14. Un elev a rezolvat problema calculării ariei totale a suprafeței cubului în felul următor: 1) a confecționat un cub din hârtie și a numerotat fiecare față a cubului confecționat; 2) a înmulțit mai întâi lungimea și lățimea și a obținut aria primei fețe, apoi a calculat aria feței a doua și așa până la cea de a șasea; 3) adunându-le, a calculat aria totală a suprafeței cubului.

Cum considerați: elevul a calculat corect problema dată? Dar în alt mod ai putea oare rezolva această problemă?

15. Elevilor li s-a propus o foaie de hârtie curată (neliniată) de formă dreptunghiulară, de la care ei trebuie să scoată exact: 1) jumătate de foaie; 2) un sfert de foaie; 3) $\frac{3}{4}$ din foaia dată?

16. Elevilor li se prezintă două fâșii de hârtie curată (neliniată) de aceeași lățime, dar de lungimi diferite. Se cere de a tăia de la fâșia mai lungă o bucată, care, fiind alipită la bucată mai mică, să se obțină fâșii cu arii egale (figuri congruente).

17. Asociază figurile date cu denumirile lor:

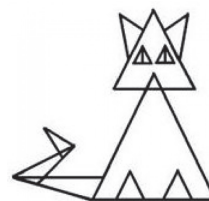


18. Scrie toate segmentele de dreaptă situate în figura dată:



19. Din câte triunghiuri este alcătuit tabloul pisoiului din imagine? Încercați a desena un astfel de pisoi. Câte triunghiuri ai folosit în tabloul construit de tine?

20. Gică povestea prietenilor săi despre livada bunicului său, în care el muncește zilnic din greu, deoarece ea este imensă. La întrebarea cât de mare este livada, Gicu a răspuns că ea are forma unui triunghi și pe perimetru sunt copaci de nuci plantați cu strictețe la aceeași distanță de 10 m unul de la altul, copacii de la margine fiind plantați în gard. De tot sunt 66 pomi: pe o latură sunt 33 de copaci de nuci, iar pe celelalte laturi 17 și 18 corespunzător. Profesorul, auzind discuția, a zâmbit. De ce a zâmbit profesorul?



21. Ai în față următoarele noțiuni: *segment*, *semidreaptă*, *pătrat*, *dreaptă*, *cerc*, *triunghi*, *disc*. a) Atribuie-le o singură denumire. b) Clasifică-le după un anumit criteriu.

22. Bunul i-a dat Anei o bucată de materie în formă de pătrat cu lățimea de 10 m. El a rugat-o să confecționeze din ea o panglică cu lățimea de 1 dm. Care este lungimea panglicii obținute?

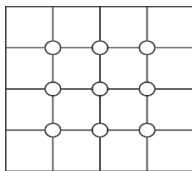
23. O foaie a fost îndoită în două părți egale. Foaia obținută a fost îndoită la fel în două jumătăți. Și așa s-a procedat de 6 ori la rând. După ultima îndoire, foaia a fost desfăcută și adusă la forma inițială. Puteți spune câte dreptunghiuri pot fi numărate după îndoirile obținute?

24. Ionel a primit însărcinarea de a confecționa dintr-o sârmă cu lungimea de 1 m 35 cm triunghiuri echilaterale de același perimetru. El a tăiat sârma în părți egale și, după îndoirile respective, a obținut triunghiuri echilaterale, laturile cărora se exprimă în numere naturale. Câte triunghiuri a obținut Ionel?

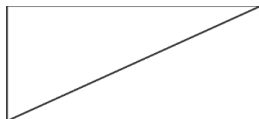
25. Gică a priponit capra pe un teren cu iarbă mustoasă de forma unui pătrat cu perimetrul de 80 m cu o frânghie de 9 m 70 cm. Priponul l-a bătut fix în centrul pătratului.

Lungimea de la legătoare până la gura caprei este de 30 cm . Poate fi iarbă pe care capra să nu o poată a paște?

26. Nouă cerculețe sunt plasate pe rețeaua de pătrățele astfel, încât formează un pătrat 3×3 . Care poate fi numărul minim de cerculețe pentru a obține un nou pătrat tot de forma 3×3 ?



27. Această figură:



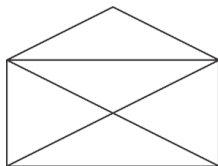
trebuie trasată cu creionul, fără a ridica creionul de la desen și fără de a parcurge unul dintre segmente de două ori. Din care punct de legătură trebuie începută parcurgerea?

28. Această figură:



trebuie trasată cu creionul, fără a ridica creionul de la desen și fără de a parcurge una dintre linii de două ori. Din care punct de legătură trebuie începută parcurgerea?

29. Această figură:



trebuie trasată cu creionul, fără a ridica creionul de la desen și fără de a parcurge unul dintre segmente de două ori. Din care punct de legătură trebuie începută parcurgerea?

30. După o despărțire, prietenii s-au întâlnit la școală și și-au strâns fericiti mâinile. Strângeri de mână au fost 15 . Câți prieteni sunt?

31. Care vas are capacitatea mai mare? În cană încap 2 păhare, în cratiță – patru căni, iar în bidon – 2 cratițe și o cană, în butie – un bidon și 3 păhare, în cadă – 4 cratițe fără un bidon.

32. Un cosaș parcurge prin sărituri pe linie dreaptă salturi mari de câte 12 cm și salturi mici de câte 7 cm . Cum trebuie să procedeze cosașul pentru a nimeri din punctul O în punctul A (unde se află refugiul lui), care se află de la punctul O la o distanță de 3 cm ?

33. La construirea unei simple colibe, a acoperișurilor caselor, la ridicarea podurilor mari peste ape, la construirea macaralelor etc. barele sau grindinele transversale și cele de sprijin sunt întărite astfel, încât între ele să se formeze un sistem de triunghiuri. De ce o astfel de aranjare a barelor/grindinelor garantează o formă rigidă a construcției, spre deosebire de altele?

34. Fie că avem patru segmente confecționate din sârmă cu lungimile respective: 4 cm , 7 cm , 10 cm și 13 cm . Unind capetele oricăror trei dintre cele patru segmente, confecționați un triunghi. Clarificați care dintre trei segmente pot forma figura triunghiului și care, nu. Lămuriți și argumentați concluziile emise de fiecare dată, folosind relațiile dintre lungimile laturilor unui triunghi (*inegalitatea triunghiului*).

35. Fie dat triunghiul ABC . Determinați punctul egal depărtat de la laturile AB și BC și egal depărtat de la vârfurile A și C (În ce condiții problema admite o infinitate de soluții?).

36. Aduceți exemple de locație a obiectelor sau a părților lor care posedă orientare paralelă.

37. Numiți toate varietățile de aparate și instrumente, care se utilizează pentru construirea liniilor paralele. Cum se aplică și se folosește fiecare dintre aceste dispozitive pentru construirea liniilor paralele?

38. Ce formă poate avea triunghiul, dacă unghiurile lui se raportează ca: a) $3:4:5$; b) $2:3:5$; c) $1:2:6$?

39. Din sârmă de confecționat patru segmente: două câte două după lungime egale între ele. Din aceste segmente de construit: 1) un paralelogram; 2) un patrulater, care nu este paralelogram. De motivat și argumentat prin ce se deosebește o figură geometrică de alta.

40. Cum cu ajutorul panglicii de măsurat se poate verifica că cutia ferestrei are forma unui dreptunghi?

41. Calculați măsurile unghiurilor rombului, dacă se cunoaște că lungimea perimetrului rombului este de patru ori mai mare decât lungimea lui.

42. Avem un paralelogram. Împărțiți figura dată într-un romb și alt paralelogram.

43. Cum din treisprezece pătrate identice de confecționat două pătrate?

44. Din sârmă de executat modelele a unor paralelipipede dreptunghiulare cu cele trei dimensiuni egale între ele.

45. Câte muchii are: a) un paralelipiped? b) o prismă pentagonală? c) o prismă cu un poligon cu n laturi la bază?

46. La tema de acasă elevii au adus patrulatere confecționate de ei. Cum de demonstrat dacă patrulaterul dat are forma unui paralelogram sau nu, având la îndemână doar o riglă gradată?

47. Un elev trebuie să confecționeze un capac pentru a acoperi o deschizătură de forma unui dreptunghi. Câte măsurări sunt necesare și care măsurări trebuie să ia el pentru a confecționa acest capac?

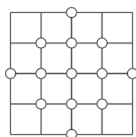
48. Avem 4 bastonașe cu lungimea de 1 cm , 4 bastonașe cu lungimea de 2 cm , 7 bastonașe cu lungimea de 3 cm , 5 bastonașe cu lungimea de 4 cm . Se poate oare din aceste 20 de bastonașe de construit un dreptunghi?

49. Lemnarul, verificând un patrulater tăiat din lemn de forma unui pătrat, încearcă să se convingă dacă este pătrat, prin compararea lungimilor diagonalelor egale ca lungimi și perpendiculare între ele. O astfel de verificare este oare suficientă?

50. **Jocul cu monede:** Doi pun, pe rând, monede de 2 lei pe masa care are o formă dreptunghiulară. Monedele pot fi aranjate doar pe un loc liber, astfel încât ele să nu se acopere una pe alta cătuși de puțin. A muta o monedă deja așezată nu se admite. Se presupune că fiecare jucător dispune de un număr suficient de monede. Se declară câștigător acela care pune pe masă ultima monedă. Cum trebuie să așeze monedele jucătorul care începe primul pentru a câștiga?

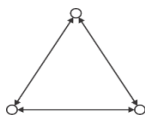
Răspunsuri la sarcinile didactice:

1. Câte capete are figura dată? Dacă elevii întâmpină greutatea, atunci profesorul poate întreba prin ce se aseamănă și care sunt diferențele dintre aceste trei figuri. **2** Colegul de bancă a greșit, deoarece fiecare diametru din cerc este compus din câte 2 raze, iar $11 \times 2 = 22$. **3.** 20 spații. *Indicație:* Elevilor li se propune de a număra spațiile într-o anumită ordine: de exemplu, numai din partea dreaptă a spiței. Așa cum spițe sunt 20, atunci și spații vor fi tot 20. **4.** Prin suprapunere a unei părți a cercului peste altă parte. Apoi se taie după linia de îndoire. **5.** Se suprapune odată ca și în problema precedentă, apoi se mai repetă o dată, cercul fiind astfel împărțit în 4 sferturi-sectoare. Vârful unui sector reprezintă punctul ce coincide cu centrul cercului. **6.** Unghiurile se compară prin suprapunere după o latură și vârful comun. **7.** Obtuz, ascuțit, drept, întins (desfășurat). **8.** $15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 105^\circ, 120^\circ, 135^\circ, 150^\circ, 180^\circ$ etc.. **9.** Elevul trebuie să pună o întrebare legată de formula în care este atestată lungimea laturii pătratului: perimetrul sau aria – $P = 4a$ sau $A = a^2 = a \times a$. **10.** c) Da, se poate, deoarece au avut loc operații de înjumătățire; d) Aria totală a acestor două dreptunghiuri este egală în ambele cazuri cu aria pătratului din care au fost decupate. **11.** Se realizează operații de depunere a acestei cutii de chibrituri pe lățimea, lungimea și înălțimea ambalajului, apoi aceste trei numere întregi obținute se înmulțesc între ele. **12.** Punem două cărămizi una după alta în prelungire, apoi deasupra unei cărămizi se mai pune una. Locul liber deasupra celei de-a doua cărămizi ne permite de a efectua o astfel de măsurare. Problema este util de rezolvat înainte de a studia volumul paralelipipedului dreptunghiular. **13.** Se compară după înălțime: care are înălțimea mai mare acela are respectiv și volumul mai mare. **14.** Da, elevul, a rezolvat corect problema. Așa cum cubul are 6 fețe congruente cu laturile pătratelor egale – muchiile cubului, apoi este destul de a calcula aria unei fețe (pătrat) și de înmulțit la șase. **15.** 1) Foaia se împarte în două părți prin îndoire/suprapunere și se decupează o parte. 2) Foaia se îndoaie prin suprapunere o dată, apoi încă o dată. Se obține o împărțire în patru sferturi congruente. Dacă se decupează un singur pătrat, apoi avem rezolvarea punctului 2) și a punctului 3). **16.** Se suprapun fâșiile una peste alta și partea mai lungă rămasă necuprinsă de la fâșia mai lungă, se îndoaie în jumătate, care, fiind decupată de la ea și ajustată la fâșia mai scurtă, le face egale după mărime. **17.** Elevii indică calea logică corectă. **18.** Elevii scriu: $BM, OM, NM, MN, MO, MB, NO$. Se pune problema de ordonat și aici se specifică că semidreapta se citește de la origine – punctul fixat pe dreaptă, ce o divide în două semidrepte. **19.** 18 triunghiuri. **20.** Profesorul a zâmbit, deoarece în așa caz nu poate fi vorba de livadă, întrucât $17 + 18 = 33$. **21.** a) Figuri geometrice. b) după figuri plane cu laturi: *pătrat, triunghi*; după figuri plane fără laturi: *cerc, disc*; figuri geometrice care rezultă din noțiunea de dreaptă: *semidreaptă, segment*. **22.** 100 m. **23.** 64 de dreptunghiuri. **24.** 9 triunghiuri cu latura de 5 cm. **25.** Desigur, va rămâne iarbă pe care capra să nu o poată ajunge, deoarece: 1) $9\text{ m } 70\text{ cm} + 30\text{ cm} = 10\text{ m}$ (distanța pe care se poate capra deplasa și paște); 2) $80\text{ m} : 4 = 20\text{ m}$ (lungimea laturii terenului), dar pe diagonală distanța este mai mare de 20 m. **26.** Iată una din posibilități:

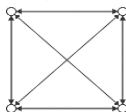


Au fost atașate încă patru cerușe. **27.** Calea de parcurgere cu creionul trebuie începută de la unul dintre punctele din care pornesc trei segmente – un număr impar de segmente, care nu trebuie să fie mai mult de două puncte. **28.** Calea de parcurgere cu creionul se poate începe din orice punct. **29.** Calea de parcurgere cu creionul trebuie începută de la unul dintre punctele din care pornesc trei segmente – un număr impar de segmente, care nu trebuie să fie mai mult de două puncte pe desen. **30.** 6 prieteni.

Indicație: Dacă prieteni ar fi fost doi, atunci este clar că poate fi doar o strângere de mână. Dacă prieteni sunt trei, atunci:



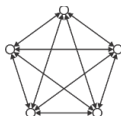
strângeri de mână vor fi tot trei. Dacă prieteni sunt patru, atunci:



strângeri de mână vor fi șase.

Dacă prieteni sunt cinci, atunci:

strângeri de mână vor fi zece. Și urătoarea variantă dă soluția.



31. Butia care are 21 păhare. **32.** El trebuie să salte în direcția punctului A (peste punctul A) două salturi mari și să se întoarcă înapoi cu trei salturi mici. **33.** Barele/grinzile a astfel de construcții aproape că nu se supun nici întinderii, nici comprimării, adică nu-și modifică nicicum lungimile sale. Sub acțiunea forțelor exterioare este posibilă doar o înclinare a întregului sistem în comun. Însă cu trei laturi de lungimi bine determinate poate fi construit numai un singur triunghi, deoarece toate triunghiurile cu laturile corespunzător egale sunt egale între ele. Din aceste considerente prin lungimile constante, unite într-un sistem cu forme de triunghiuri, unghiurile, formate între bare/grinzi, trebuie să rămână nemodificate. Printre toate n -unghiurile formate de bare/grinzi – formele geometrice, numai triunghiurile au formă rigidă. **34.** Tripletele: $(4; 7; 10)$, $(7; 10; 13)$, $(4; 10; 13)$ pot fi considerate ca laturi ale unui triunghi. Tripletul: $(4; 7; 13)$ nu poate fi considerat ca laturi ale unui triunghi. **35.** Când punctul aparține bisectoarei unghiului ABC . **36.** Acoperișul casei; trotuarul la o stradă în formă de linie dreaptă; marginile opuse al caietului/cărții/penarului; muchiile creionului etc. **37.** Riglă cu două părți; două echere (o riglă și un echer) etc. **38.** a) *dreptunghic*; b) *ascuțitunghic*; c) *obtuzunghic*. **39.** 1) Dacă laturile opuse servesc segmente de lungimi egale, atunci avem paralelogram. 2) Dacă laturile pornite din același vârf servesc segmente de lungimi egale, atunci avem un patrulater la care diagonalele sunt perpendiculare, dar în punctul de intersecție nu se înjumătățesc. **40.** Se aplică proprietatea diagonalelor. **41.** 30° și 150° . **42.** Se construiește un segment paralel la latura mai mică la o distanță egală cu lungimea laturii mai mici. **43.** Se compun două pătrate: unul de 3×3 și altul de 2×2 pătrate. **44.** Paralelipipedul cu toate cele trei dimensiuni este un cub. 12 muchii. **45.** a) 12 muchii; b) 15 muchii; c) $3n$ muchii. **46.** Inițial trebuie verificată egalitatea perechilor de laturi opuse, apoi a diagonalelor. **47.** Sau două laturi sau una dintre laturi și o diagonală. **48.** Nu se poate. *Indicație:* Așa cum perimetrul se calculează după formula $2(a + b)$, iar suma tuturor bastonașelor este egală cu 53 cm – un număr impar, ceea ce nu poate fi. **49.** O astfel de verificare nu este suficientă, deoarece există patrulaterul cu diagonalele reciproc perpendiculare și lungimile egale, dar nu au toate unghiurile drepte (Construiți un astfel de patrulater și convingeți-vă).

50. Jucătorul care începe jocul trebuie să pună prima monedă în centrul mesei. În continuare, el așează, de fiecare dată, moneda sa simetric față de moneda adversarului și în raport cu centrul mesei. El poate executa asta liber, de fiecare dată, după fiecare mișcare făcută de cel de-al doilea jucător. Din aceste considerente, anume acela care a început poate executa ultima mișcare. Prin urmare, în acest joc, el și va câștiga

BIBLIOGRAFIE

1. Dăncilă Ioan. *Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri*. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
2. Dăncilă Ioan. *Matematica gimnaziului între profesor și elev*. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
3. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
4. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
5. Van der Varden B.L. *Știință în deșteptare. Matematica Egiptului, Babilonului și Greciei Antice*. Moscova: Fiz-mat, 1959, 459 p. (în rusă)

SARCINI DIDACTICE DE CALCUL ÎN MATEMATICA GIMNAZIALĂ

CALCULUS TEACHING TASKS IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS

Valentina GHIMP, profesor,
Liceul Teoretic Mălăiești, Criuleni
ORCHID: 0000-0001-6665-7936
valentina.ghimp@gmail.com

Valentina GHIMP, teacher,
Malaesti, Criuleni Theoretical High School

CZU: 373.5.026:514

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p128-135

Abstract. Some drawings, obtained as a result of making constructions, with the aim of studying new matter, can be used both in solving construction problems and in solving calculation problems. In these problems, values are given for some elements, but we are asked to determine other elements of the given figure or geometric body. After calculating the values of the required elements it is useful to measure the dimensions and compare the results obtained by calculation with the results obtained by measurement. After other drawings we can propose to the students to formulate problem conditions for the determination of some or other elements and to solve the compound problems.

Keywords: geometry, practical calculation, drawing, measurements

În activitatea sa practică, omul rezolvă probleme geometrice, care au conținuturi diferite și foarte rar apar în forma cum sunt propuse în culegerile de probleme, cu alte cuvinte, enunțul conținând condiția și întrebarea. Deseori condiția este dată sub forma de desen, reprezentare etc. Datele numerice necesare trebuie determinate prin măsurare, făcându-se apel la diverse surse informaționale. Unele desene, obținute cu scopul de a studia materia nouă, pot fi utilizate atât la rezolvarea problemelor de construcție, cât și la rezolvarea celor de calcul. În aceste probleme se dau valori pentru unele elemente, dar se cere să determinăm alte elemente ale figurii sau corpului geometric dat.

După calculul valorilor elementelor cerute este util să măsurăm dimensiunile și să comparăm rezultatele obținute prin calcul cu rezultatele obținute prin măsurare. După alte desene putem propune elevilor să formuleze condiții ale problemelor pentru determinarea unor sau altor elemente și să rezolve problemele compuse.

Elevii alcătuiesc cu interes probleme, pentru care desenul servește drept bază logică – un model logic de pornire. Imaginea clară a desenului dă posibilitate să concentrăm atenția copiilor doar asupra alcătuirii conținutului problemei, omițând desenul. În alte cazuri, este oportun să facem mici investigații sau generalizări.

Putem, de exemplu, să propunem elevilor să indice ce condiții sunt necesare pentru a determina un element oarecare al figurii date. În cazuri separate astfel de probleme servesc drept bază pentru studiul teoremelor.

Sarcinile didactice propuse după desene dau posibilitate ca elevii, într-un interval scurt de timp, să opereze calculul unor elemente separate, necesare pentru rezolvarea unor probleme

mai complicate, să înțeleagă mai bine și mai profund proprietățile figurilor studiate. Corespunderea desenului efectuat cu conținutul problemei contribuie la formarea deprinderilor nu numai în calcul, ci și în reprezentarea figurilor după descrierea lor. Astfel de sarcini didactice cu conținut practic aplicativ sunt *sarcinile didactice de calcul numeric*.

Desenele efectuate corect dau posibilitate, în majoritatea cazurilor, să se stabilească interdependența dintre figurile geometrice și elementele lor, prin metode pur geometrice, fără a efectua calcule concrete în scris.

Exemple cu legende de sarcini didactice:

1. Un elev a construit un pătrat și a calculat perimetrul și aria lui. El a obținut următoarele calcule: $P = 20 \text{ cm}$, $A = 36 \text{ cm}^2$. Verificați dacă calculele sunt efectuate corect.

2. Într-o carte veche de probleme la matematică, expuse într-o formă amuzantă, se pune în discuție întrebarea despre a pava cărării furnicilor (100 km în lungime și 1 mm în lățime). Puteți rezolva o astfel de problemă de determinare a ariei suprafeței acestei cărări?

3. Pupila cristalinului ochiului unui om își poate modifica diametrul (în funcție de intensitatea iluminării) de la 2 mm până la 9 mm. De câte ori pupila cristalinului extins permite trecerea unui torent de lumină mai mare decât pupila cristalinului îngustat?

4. Centrul seismic Vrancea se află în Carpații de curbură la o distanță de cca 40 km de la Focșani. Undele de transmitere a unui cutremur de pământ se răspândesc pe suprafața terestră a Pământului cu o viteză de până la 800 m/s. Ce arie a suprafeței Globului Pământesc poate fi cuprinsă de calamitatea seismică peste 1 minut de la apariția cutremurului? Peste cât timp populația Focșanilor poate simți efectul undelor seismice? Dar cei de la Vadul lui Vodă, care se află la o distanță de 400 km de la Focșani?

5. Din ceară au fost turnate trei cuburi cu muchiile de lungimi egale cu: 3, 4 și 5 cm. Apoi toate aceste trei cuburi au fost retopite și din ce s-a obținut a fost turnat un cub nou. Cum considerați ce lungime a muchiei are cubul nou turnat?

6. Profesorul demonstrează elevilor un dreptunghi cu dimensiunile $1 \text{ m} \times 1 \text{ cm}$ și un pătrat cu latura de 1 dm decupate din hârtie/carton. Aria cărei figuri este mai mare? Perimetrul cărei figuri are lungimea mai mare?

7. Într-un vas de sticlă de forma unui cub cu latura de 1 m, se toarnă o găleată cu apă (10 l). Care este înălțimea stratului de apă din vas.

8. Cum se va schimba aria dreptunghiului dacă: 1) lungimea lui este mărită de 2 ori și lățimea – de 3 ori; 2) lungimea trebuie crescută de 5 ori, iar lățimea – de 3 ori; 3) măriți lungimea de 1 ori și reduceți lățimea de 4 ori; 4) lungimea este redusă de 4 ori, iar lățimea este mărită de 8 ori; 5) lungimea este redusă de 3 ori, iar lățimea este redusă de 4 ori? Lucrați în conformitate cu modelul propus și completați tabelul:

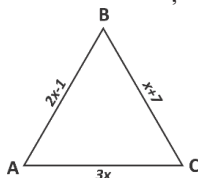
Nr. d/o	Lungi mea	Lăți mea	Aria	Mărire de ... ori	Mărire			Aria de ... ori mărită
					Lungimea	Lățimea	Aria	
1.	8 cm	6 cm	48 cm	2	16 cm	12 cm	192	4
2.	5 cm	3 m	²	3			cm ²	
3.	12 m	9 m		4				
4.	16 cm	4 cm		5				

9. Selectați datele, desenați un tabel în conformitate cu tabelul de la problema anterioară.

Notă: În acele cazuri în care este necesar să se reducă dimensiunea de mai multe ori, este necesar să se selecteze astfel de numere care sunt împărțite la numărul care arată de câte ori este necesar să se reducă.

10. Determinați toate triunghiurile cu laturile exprimate în numere naturale și care au perimetrul 18.

11. Să se afle în ce domeniu poate varia x din relațiile din figura alăturată:



12. Un împărat, cu împărăția de forma unui dreptunghi cu laturile de 60 km și 74 km, avea trei fete de măritat. Cea mai mare dintre fete s-a măritat cu un prinț și a primit jumătate din toată împărăția. Cea de-a doua s-a măritat cu un mare dregător și a primit, drept zestre din ceea ce a rămas din împărăția inițială, o întindere de forma unui pătrat cu perimetrul egal cu 148 km. Cea mai mică a primit o moștenire cu o arie de 850 km. p. 999965 m. p. Ce parte din împărăție i-a revenit fiecăreia dintre surori și ce și-a lăsat sie împăratul?

13. Via bunului este un teren cu lungimea de 80 m, iar lățimea – de 48 m. Bunul a rugat-o pe Ana să calculeze ce lungime trebuie să aibă gardul care trebuie să protejeze via de invazii. Câți metri de gard vor fi necesari? Câți pari vor trebui procurați, dacă ei vor fi plasați la fiecare 8 m? Care este aria vii bunului?

14. De ziua Drapelului Țării, Ana a primit cadou de la buni 336 m de panglică tricoloră. Ei i-au cerut Anei să împartă toată panglica în șase părți, astfel încât prima și ultima parte care se vor obține să fie egale între ele, cea de a doua parte să fie de trei ori mai mare decât prima, cea de a treia parte – de patru ori mai mare decât ultima, cea de a patra – în jumătate ca a treia, cea de a cincea – de cinci ori mai mare decât ultima. Câți metri de panglică revin fiecărei părți tăiate din panglica primită cadou de către Ana?

15. Ionel a luat o bucată de hârtie de forma unui pătrat cu latura de 20 cm și a tăiat-o în pătrățele cu aria de 25 cm. p. El a îndoit fiecare din pătratele obținute după diagonale și le-a tăiat în triunghiuri. Câte triunghiuri a obținut?

16. Dintr-o bucată de sârmă s-a modelat un pătrat cu aria de 36 cm. p., apoi această bucată de sârmă a fost îndreptată și din ea a fost confecționat un triunghi. Dacă triunghiul este echilateral, care este lungimea laturii lui? Care pot fi laturile unui triunghi modelat în mod arbitrar?

17. Lungimea unui bazin de forma dreptunghiulară este de 5 ori mai mare decât lățimea lui. Lățimea bazinului este cu 20 cm mai scurtă decât lungimea. Care este aria bazinului?

18. Masa unui purcel și a unui cățel este egală cu 64 kg. Masa unui miel și a purcelului tot este egală cu 64 kg. Masa cățelului și a mielului este egală cu 60 kg. Care este masa purcelului?

19. Ce teren de forma unui dreptunghi cu arie maximă poate fi înconjurat cu un cordon de 32 m lungime?

20. Determină perimetrul dreptunghiului alcătuit din trei pătrate. Latura unui pătrat are lungimea de 60 cm și alte două pătrate au laturile cu lungimile de 30 cm.

21. Lățimea unui teren este de 4 m , iar la al doilea – de 3 m . Care este aria primului teren, dacă lungimile terenurilor sunt aceleași, iar aria celui de-al doilea teren este egală cu 36 m. p. ?

22. Un bazin de înot are forma unui dreptunghi. Fundul bazinului a fost pavat cu plăci de faianță cu latura de 2 dm . În total au fost necesare 31250 plăci . Determinați lungimea bazinului, dacă lățimea lui este de 25 m .

23. Parcela cu flori a clasei a V-a de forma unui dreptunghi are perimetrul egal cu 36 m . Lungimea lui este de 2 ori mai mare sau cu 6 m mai mult decât lățimea. Care sunt dimensiunile parcelei?

24. Câte scânduri cu lungimea de 3 m și lățimea de 3 dm sunt necesare pentru a podi într-o cameră de forma unui pătrat cu latura de 60 dm (variantă: lungimea scândurii 5 m , lățimea 50 cm și camera – un pătrat cu latura 10 m)?

25. Ionel și Ana aleg împreună cu părinții un covor pentru camera Anei cu dimensiunile 4 m pe 1 m 20 cm . Ionel a ales un covor de mărimea 220 cm pe 150 cm . Cum crezi ei au ales corect covorul? Se poate așterne un astfel de covor în camera Anei?

26. Ionel și Ana fac ordine în sera lor. Lungimea serei este de 2 ori mai mare decât lățimea ei, iar lățimea este cu 20 m mai mică. Care este suprafața de lucru a serei, dacă lungimea și lățimea împreună nu depășesc 100 m ?

27. Lungimea dreptunghiului este egală cu 12 m , iar lățimea de 4 ori mai mică. Cu cât va fi egal perimetrul pătratului care are aceeași arie ca și dreptunghiul?

28. Două familii au cumpărat în comun în părți egale un teren de pământ de forma unui pătrat cu perimetrul de $2\text{ km } 40\text{ m}$. Fiecare dintre familii dorește a-și împrejmuși propriul teren cu gard, iar porțiunea comună de gard paralel cu una din laturile pătratului au convenit de-a o face în părți egale. Câți metri de gard mai are de construit fiecare dintre cele două familii, dacă se știe că prima familie a realizat 1160 m , iar a doua 996 m ?

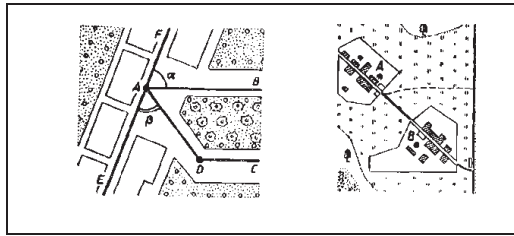
29. Via lui Gicu are forma unui dreptunghi cu lungimea de 350 m , iar lățimea cât $3/5$ din lungime. a) Care este lungimea gardului viei lui Gicu? b) De cât timp îi va fi necesar lui Gicu pentru ocolul vii sale, dacă el face un pas dublu pe secundă și pasul lui este de 60 cm ? c) Câți ari are via lui Gicu?

30. Un tren cu lungimea de 20 m trece pe lângă un stâlp timp de 20 s . Cât timp va fi necesar pentru ca acest tren să parcurgă un pod cu lungimea de 40 m ?

31. În câte moduri din segmente cu lungimile de câte 12 cm lungime și segmente cu lungimile de câte 7 cm lungime se poate construi un segment cu lungimea de 100 cm ?

32. Ionel are la dispoziție patru segmente cu lungimile: 4 , 6 , 9 și 12 cm . Profesorul i-a cerut să calculeze în câte moduri se pot construi triunghiuri cu ajutorul a trei segmente selectate în mod arbitrar. Ionel s-a descurcat, dar tu?

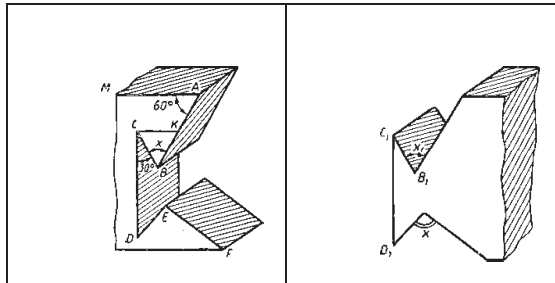
33. În planul urbanistic al localității, străzile AB și DC sunt paralele între ele, străzile AB și FE formează un unghi α , iar străzile EF și AD – unghiul β .



Determinați unghiurile care se formează la intersecția străzilor AD și AB , AD și DC .

34. A fost construit un triunghi. Apoi au fost lăsate doar laturile unui unghi, restul a fost șters. Cum de măsurat mărimea în grade a unghiului, la care a fost șters, din întâmplare, și vârful?

35. Pentru a uni două grinzi din lemn, în una dintre grinzi a fost tăiat un falț figurat $ABCDE$, în care se montează/încadrează un capăt al celei de-a doua grinzi, tăiat în modul



corespunzător pentru a se îmbrăca liber. Calculați $m(\angle CBA)$, dacă $m(\angle MAB) = 60^\circ$, iar $m(\angle BCD) = 30^\circ$.

36. Un teren agricol destinat pentru recoltarea fânului are forma unui dreptunghi cu dimensiunile 244 m pe 198 m . Pentru îngrădirea lui este necesar de a înconjura terenul cu trei rânduri de sârmă. Câte bobine trebuie cumpărate, dacă în fiecare bobină se conțin 120 m de sârmă?

37. Perpendiculara coborâtă din vârful unui unghi a dreptunghiului pe diagonală o împarte în proporția $1:3$. Calculați lungimea diagonalei acestui dreptunghi, dacă lungimea laturii mai mici este egală cu 6 cm .

38. Un perete cu lungimea egală cu $8,25\text{ m}$ și înălțimea – cu $4,32\text{ m}$ are trei ferestre cu dimensiunile $2,2\text{ m} \times 1,2\text{ m}$ fiecare. Calculați aria peretelui care trebuie acoperită cu tapete.

39. Într-o livadă de cireși, pomii sunt plantați în ordinea tablei de șah cu distanțele dintre rânduri egale cu 5 m și dintre fiecare doi pomi – cu 4 m . Câți pomi sunt plantați pe un hectar de livadă?

40. Pe hartă trei puncte sunt îndepărtate unul de la altul la: 12 cm , 14 cm și $16,2\text{ cm}$. Cea mai mică distanță dintre două localități (prezentate pe hartă prin puncte) din cele trei este egală cu 120 km . Determinați scara hărții. Care sunt celelalte distanțe reale dintre localități pe teren?

41. Baza postamentului unui monument are forma unui pătrat cu latura de 6 m . În jurul monumentului trece o alee cu lățimea de 3 m . Calculați aria suprafeței acestei alee.

42. Iluminarea unei camere se consideră normală, dacă aria deschiselor ferestrelor alcătuieste nu mai puțin de $0,2$ din aria podelei. Determinați cât de normal este iluminată încăperea în care vă aflați.

43. Un perete tencuit cu lungimea egală cu $8,25\text{ m}$ și înălțimea egală cu $4,32\text{ m}$ are trei ferestre cu dimensiunea de $2,2 \times 1,2\text{ m}$ fiecare. Calculați aria acelei părți a peretelui, care este acoperită cu tencuială.

44. Livada de mere are forma unui dreptunghi cu laturile 580 m și 376 m . Câți pomi sunt în livadă, dacă fiecărui pom îi revine în medie o suprafață folositoare de 16 m^2 ? Ce câștig a adus livada după vânzarea merelor, dacă de pe 1 ha au fost culese câte 35 t de mere și fiecare tonă de mere a fost vândută cu 3000 lei ?

45. Podeaua unei săli cu dimensiunile de $11 \times 8,8\text{ metri}$ trebuie pavată cu plăci de faianță de măsurile $22 \times 22\text{ cm}$ fiecare. Câte astfel de plăci vor fi necesare, dacă la tăiere și ajustare se pierd 3% din numărul total al ariei tuturor plăcilor?

Răspunsuri la sarcinile didactice:

1. Calculele numerice sunt greșite. *Indicație:* Dacă pornim de la ipoteza că $P = 20\text{ cm}$, atunci obținem $a = 5\text{ cm}$, iar $25 \neq 36$. Dacă pornim de la ipoteza că $A = 36\text{ cm}^2$, atunci obținem $a = 6\text{ cm}$, iar $24 \neq 20$. Ambele variante sunt incorecte. 2. $A = 100\text{ km} \times 1\text{ mm} = 100000000\text{ mm} \times 1\text{ mm} = 100000000\text{ mm} \cdot \text{p.} = 100\text{ m} \cdot \text{p.} = 1\text{ a}$. 3. Aproximativ de 20 de ori. *Indicație:* Se aplică formula de calculare a ariei unui disc: $A = \pi R^2$ la pupila îngustată și la pupila extinsă, apoi se compară rezultatele obținute. 4. În nu mai puțin de $8,(3)\text{ s}$. $7238\text{ km} \cdot \text{p}$. *Indicație:* 1) $800\text{ m/s} \times 60\text{ s} = 48000\text{ m} = 48\text{ km} \cdot \text{p}$. 2) $A = \pi R^2 = 3,14 \times 48 \times 48 \approx 7238$. La Vadul lui Vodă unde seismice pot fi atestate peste $8,33\text{ min}$. *Indicație:* $400\text{ km} : 800\text{ m/s} = 400000 : 800\text{ s} = 500\text{ s} \approx 8,33\text{ min}$. 5. 6 cm . *Indicație:* Se calculează volumele primelor 3 cuburi, cu laturile de lungimile: $3, 4$ și 5 cm . Se obțin corespunzător următoarele volume: $27, 64$ și 125 cm cubi . Suma lor este egală cu 216 cm cubi , ceea ce corespunde unui cub cu latura de 6 cm . 6. Ariile sunt egale. Perimetrul dreptunghiului este mai mare. *Indicație:* Aria dreptunghiului este egală cu $A_{dr} = a \times b = 1\text{ m} \times 1\text{ cm} = 100\text{ cm} \times 1\text{ cm} = 100\text{ cm}$. $p. A_p = a \times a = 1\text{ dm} \times 1\text{ dm} = 10\text{ cm} \times 10\text{ cm} = 100\text{ cm}$. $p. P_{dr} = 2(a + b) = 2(1\text{ m} + 1\text{ cm}) = 2(100 + 1)\text{ (cm)} = 202\text{ (cm)}$. $P_p = 4a = 4 \times 1\text{ dm} = 4 \times 10\text{ cm} = 40\text{ cm}$. 7. A 100-a parte, adică un centimetru, deoarece 1 l de apă este egal cu 1 dm cub . 8. 1) Se va mări de 6 ori; 2) Se va mări de 15 ori; 3) Se va micșora de 4 ori; 4) Se va mări de 2 ori; 5) Se va micșora de 12 ori. Răspunsul la tabelul din legenda problemei este dat în tabelul de mai jos cu cursiv latin simplu:

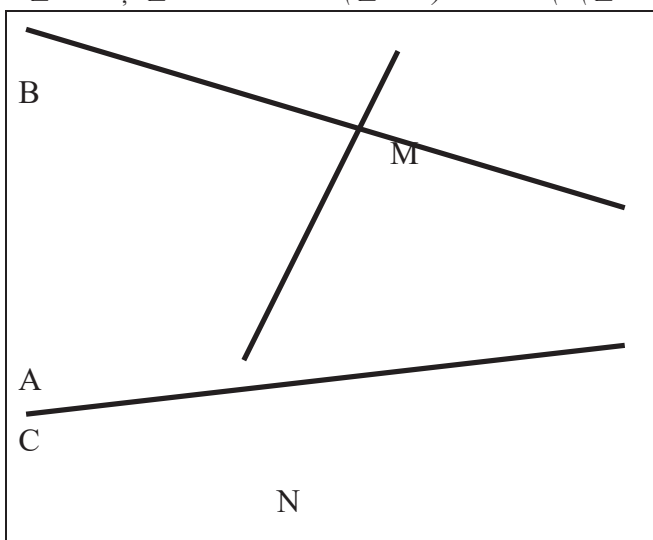
Nr. d/o	Lungi mea	Lăți mea	Aria	Mărire de ... ori	Mărire			Aria mărită de ... ori
					Lungimea	Lățimea	Aria	
1.	8 cm	6 cm	48 cm^2	2	16 cm	12 cm	192 cm^2	4
2.	5 cm	3 m	$0,15\text{ m}^2$	3	15 cm	9 m	$1,35\text{ m}^2$	9
3.	12 m	9 m	108 m^2	4	48 m	36 m	1728 m^2	16
4.	16 cm	4 cm	64 cm^2	5	80 cm	20 cm	1600 cm^2	25

9. Elevii de sine stătător inventează problema și completează tabelul. E bine ca problema să fie propusă pentru lucrul de acasă. 10. (5; 5; 8); (5; 6; 87); (6; 6; 6); (6; 8; 4); (7; 7; 4); (7; 8; 3); (8; 8; 2). 11. Cele trei inegalități ale triunghiului:

$$\begin{cases} 3x < 2x - 1 + x + 7; \\ 2x - 1 < 3x + x + 7; \\ x + 7 < 2x - 1 + 3x \end{cases}$$

ne conduc la soluția $x > 2$. 12. Surorii mai mari i-a revenit 2220 km. p. din împărăție. Surorii mijlocii – 1369 km. p. Mezinei – 850 km. p. 999965 m. p. Împăratului i-au rămas 35 m. p. 13. Sunt necesari 256 m de gard. Aria viei este de 3840 m. p. Bunul a trebuit să cumpere 32 pari, deoarece va trebui să facă și o portiță pentru a intra. 14. Prima parte conține 21 m, a doua – 63 m, a treia – 84 m, a patra – 42 m, a cincea – 105 m, a șasea – 21 m. 15. 32 triunghiuri. 16. Triunghiul echilateral trebuie să aibă latura de 8 cm. Variantele triunghiurilor pot fi, de exemplu, pe triplete: (8, 7, 9); (8, 6, 10); (8, 5, 11); (7, 7, 10); (7, 6, 11); (9, 6, 9); (9, 5, 10); (9, 4, 11); (10, 3, 11); (10, 4, 10). 17. 125 m. p. 18. 34 kg. 19. Cea mai mare arie dintre toate dreptunghiurile cu perimetrul egal cu 32 cm o poate avea doar un pătrat cu latura de 8 cm și aria de 64 cm. p. 20. 300 cm. 21. 48 m. p. 22. 50 m. 23. 12 m și 6 m. 24. 40 scânduri (40). 25. Desigur se poate de așternut. Frații au ales corect covorul după dimensiuni. 26. Lungimea serei este de 60 m, iar lățimea – 30 m. 27. 24 m. 28. Prima familie mai are de construit 115 m, iar a doua – 279 m. *Indicație:* Așa cum latura terenului pătrat este de: $2040:4 = 510$ (m), fiecare dintre familii trebuie să împrejmuiască cu gard jumătate din perimetru (1020 m) și încă jumătate din lungimea care le desparte terenurile de 510 m, adică câte 255 m pentru fiecare dintre familii. Rezultă că prima familie mai are de construit încă 115 m ($1020 + 255 - 1160 = 115$), iar a doua – încă 279 m ($1020 + 255 - 996 = 279$). 29. a) 1120 m. b) 9 min 40 s. c) 7 a 3500 m. p. *Indicație:* Dacă lungimea laturii terenului este egală cu 350 m, atunci lățimea terenului este de: $350:5 \times 3 = 210$ (m), prin urmare perimetrul (gardul viei lui Gicu) este egal cu: $2(350 + 210) = 1120$. Pentru a inspecta starea gardului viei Gicu trebuie să facă ocolul viei cu pasul dublu pe secundă, adică făcând câte 1 m 20 cm pe secundă, ceea ce se transformă în 9 min 40 s. Aria se va calcula prin înmulțire: $A = 530 \times 210$ (m. p.) = 73500 (m. p.) = 7 a 3500 m. p. 30. 30 s. *Indicație:* Faptul că trenul cu lungimea de 20 m trece pe lângă stâlp timp de 10 s arată că trenul parcurge 20 m în timp de 10 s. Pentru ca să parcurgă trenul podul de 40 m va trebui 20 s și încă 10 s pentru a ieși de pe pod. 31. Însărcinarea are doar o singură soluție: $7 \times 4 + 12 \times 6 = 100$. În caz general, putem admite că m și n – numărul de segmente corespunzătoare lungimilor de câte 7 cm și 12 cm din care trebuie de construit segmentul mare cu lungimea de 100 cm. În aceste condiții avem $7m + 12n = 100$. Așa cum 12 și 100 sunt divizibile la 4, rezultă că și m trebuie să fie divizibil la 4. Cu atât mai mult m nu poate obține o valoare numerică mai mare decât 14 (deoarece $7 \times 14 > 100$). Din acestea rezultă că m trebuie să obțină valorile numerice din mulțimea numerică $\{4, 8, 12\}$. Substituind aceste valori numerice în formula menționată, determinăm că condițiile identității exprimate de formulă pot satisface numai perechea numerelor $m = 4$ și $n = 6$. 32. Pot fi construite triunghiuri din selectarea următoarelor triplete de segmente: (4, 6, 9), (4, 9, 12), (6, 9, 12). Nu se poate construi în cazul selectării tripletului de segmente (4, 6, 9), deoarece în baza inegalității triunghiului $4 + 6 < 9$, dar trebuie să fie mai mare. 33. Din desen este clar că: $m(\angle DAB) = 180^\circ - (\alpha + \beta)$. Deoarece $AB \parallel DC$, atunci $m(\angle BAD) + m(\angle ADC) = 180^\circ$, de unde avem $m(\angle ADC) = 180^\circ - m(\angle BAD) = \alpha + \beta$. 34. Presupunem că este șters vârful A . Avem părți rămase ale laturilor AB și BC . Se construiește dreapta MN , care intersectează laturile

rămase ale unghiului AB și BC . În continuare, cu ajutorul raportorului se măsoară mărimea în grade a unghiurilor $\angle AMN$ și $\angle ANM$. Atunci $m(\angle BAC) = 180^\circ - (m(\angle AMN) + m(\angle ANM))$.



35. Dacă $m(\angle BCD) = 30^\circ$, atunci $m(\angle KCB) = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$. $m(\angle CKB) = m(\angle MAB) = 60^\circ$, de unde rezultă, că $m(\angle CBA) = 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ) = 60^\circ$. **36.** 23 bobine. **37.** 12 cm. **38.** $\approx 27,7 m^2$. **39.** ≈ 500 pomi. **40.** Scara: 1:1000000. 140 km, 162 km. **41.** $108 m^2$. *Indicație:* Aria bazei postamentului monumentului este egală cu $36 m^2$. Aria aleii este egală cu diferența ariilor a două pătrate cu laturile de 12 m și 6 m corespunzător. **42.** Se calculează aria podelii și aria sumară a deschiselor ferestrelor încăperii și se determină raportul lor. **43.** $27,72 m^2$. *Indicație:* Aria peretelui încăperii este egală cu $8,25 \times 4,32 = 35,64$. Aria totală a celor trei ferestre este egală cu $3 \times 2,2 \times 1,2 = 7,92$. Astfel, aria peretelui tencuit este egală cu 27,72. **44.** 16630 pomi. 2289000 lei. *Indicație:* Aria livezii $A = 580 \times 376 = 218080 m^2 \approx 21,8 ha$. Numărul pomilor $n = 218080 : 16 = 13630$. Câștigul de la vânzarea merelor este egal cu $3000 \times 35 \times 21,8 = 2289000$. **45.** 2060 plăci de faianță. *Indicație:* Aria dreptunghiului sălii $A = 11 \times 8,8 = 96,8$. Aria unei plăci de faianță $- 484 cm^2 = 0,0484 m^2$. Numărul plăcilor de faianță $n = 96,8 : 0,0484 = 2000$. În total sunt necesare $2000 + 2000 \times 0,03 = 2060$ plăci.

BIBLIOGRAFIE

1. Dăncilă Ioan. *Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri*. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
2. Dăncilă Ioan. *Matematica gimnaziului între profesor și elev*. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
3. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
4. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
5. Van der Varden B.L. *Știință în deșteptare. Matematica Egiptului, Babilonului și Greciei Antice*. Moscova: Fiz-mat, 1959, 459 p. (în rusă)

PROBLEME DE CONSTRUCȚIE ÎN MATEMATICA GIMNAZIALĂ

CONSTRUCTION PROBLEMS IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS

Gabriela MARCHITAN, inspector școlar,
IȘJ Vrancea România
ORCID: 0000-0001-6665-7927
gabriela.marchitan@gmail.com

Gabriela MARCHITAN, school inspector,
ISJ Vrancea, Romania

CZU: 373.5.016:514

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p136-142

Abstract. It is difficult to estimate the role of construction problems in the intellectual education of students. Construction problems can contribute to students' correct intuition of the way of the appearance and evolution of the given object, their ability to model themselves, which substantially contributes to the development of students' spatial thinking, develops logical thinking and geometric intuition. The plan for solving a construction problem is a chain of logical steps: analysis, construction, research, demonstration - nothing more than an algorithm. The mathematics teacher in the process of solving construction problems can quite effectively form elements of algorithmic culture by systematically asking students to strictly follow all the steps - all the basic constructions necessary for solving the given problem. Construction problems develop in students the skills of research and solving practical didactic tasks, attach them to independent research work according to their strengths and according to their knowledge in a continuously ascending hierarchy in accordance with the educational stage at the given time, which is very important in the work of forming a culture of intellectual work.

Keywords: construction problem, analysis, construction, research, proof, algorithmic mathematics education.

În literatura didactic-metodică, autorii menționează că elevii au competențe insuficiente de a rezolva probleme de construcție. Unul din motivele principale ale acestei carențe este că astfel de probleme se rezolvă separat de studiul teoriei și separat de efectuarea nemijlocită a desenului propriu-zis. Rezolvarea problemelor nu are loc în contextul temei, ci în afara studiului figurilor geometrice. Încep să fie soluționate după ce a avut loc studiul teoretic al temei respective, la finalul temei puse în discuție. În consecință, din geometria studiată „dispare” geometria construcțiilor figurilor studiate și rămâne doar un antrenament al memoriei.

Particularitățile compartimentului *geometria* necesită ca problemele de construcție să reprezinte partea organică a cursului dat. O astfel de atitudine se fundamentează și de teoria cunoașterii, care necesită studiul faptelor în evoluția lor firească: apariție, studiere, dezvoltare, confirmare.

Este greu de a estima rolul problemelor de construcție în educația intelectuală a elevilor. Ele, prin modul lor de formare a conceptelor și metodelor de soluționare a situației de problemă, nu numai contribuie la achiziționarea reprezentărilor geometrice, dar și dezvoltă capacitatea de a imagina clar o anumită figură sau corp geometric în cele mai variate ipostaze, de a opera competent cu elementele caracteristice ale figurii date. Problemele de construcție pot contribui la intuirea corectă de către elevi a căii de apariție și evoluție a obiectului dat, la posibilitatea lor de a se modela, ceea ce conduce substanțial la dezvoltarea cugetării spațiale a elevilor, dezvoltă

gândirea logică și intuiția geometrică. Planul de soluționare a unei probleme de construcție este un lanț de pași logici – construcții de bază conducând corect pe calea soluționării problemei în cauză –, care nu sunt altceva decât un algoritm. Profesorul de matematică, în procesul de soluționare a problemelor de construcție, poate forma destul de eficient elemente de cultură algoritmică, cerând de la elevi să urmeze în mod strict toți pașii – toate construcțiile de bază necesare pentru soluționarea problemei date. Problemele de construcție dezvoltă la elevi competențele de cercetare și soluționare a sarcinilor didactice practice, îi deprind cu munca de cercetare independentă în funcție de cunoștințele lor și în conformitate cu etapa educațională a momentului, ceea ce este foarte important în opera de formare a unei culturi de muncă intelectuală. Prin intermediul problemelor de construcție, fie chiar și al celor mai simple, elevii înțeleg fundamentele teoretice cu referire la principalele figuri geometrice, deoarece, în procesul lor de soluționare, ei formează modelul intuitiv al proprietăților și relațiilor studiate și lucrează creativ cu ele. Problemele de construcție dezvoltă, totodată, astfel de calități ale personalității ca: atenția, insistența, perseverența, inițiativa, inventivitatea, disciplina de muncă.

În continuare, propunem în atenția rezolvitorului, prin sarcinile didactice practice, aproape toate problemele fundamentale de construcție care se studiază în cursul de geometrie gimnazială în diverse variante. Astfel, construind paralelogramul după unele anumite elemente, punem problema să construim un paralelogram, congruent cu cel dat, după alte elemente. Desenul efectuat poate servi pentru obținerea noilor cunoștințe și pentru rezolvarea problemelor. Este clar că problemele de construcție, fiind destul de accesibile și înțelese după modalitatea de creare a situației de problemă, începând cu clasa a V-a, când elevii se familiarizează cu definițiile figurilor/corpurilor și, totodată, fiind destul de bogate și variate după conținutul lor logic și matematic, devin un adevărat laborator de creație și cercetare în miniatură. În matematica gimnazială recomandăm de a păstra cu strictețe algoritmul logic de soluționare a unei probleme de construcție cu toate cele patru etape ale ei: analiza, construcția, demonstrația și cercetarea, deși în linii generale. Unui elev din clasele V-VII, care nu dispune încă de un arsenal bogat și variat de experiență de a demonstra, cu atât mai mult de a cerceta, îi vine destul de greu. Din aceste considerente, autorii insistă ca în procesul de soluționare a unei probleme de construcție să se păstreze logica strictă a primelor două etape, iar celelalte două – doar parțial și tangențial, în conformitate cu nivelul cunoștințelor elevului, capacitatea lui de cugetare, modalitatea lui de a analiza, transforma și modela situația după cerințele înaintate.

Inițial, trebuie să atragem atenția asupra faptului ca elevii să familiarizați cu modalitatea de realizare a celor mai simple construcții:

- a) construirea unui segment congruent cu segmentul dat;
- b) construirea unui unghi congruent cu unghiul dat;
- c) împărțirea unui segment în două părți congruente (*construirea mediatoarei unui segment dat*); împărțirea unui segment în mai multe părți congruente; împărțirea unui segment în mai multe părți proporționale în raport cu mărimile date;
- d) construirea unghiurilor de o măsură dată: 30° , 45° , 60° , 90° ;
- e) împărțirea unui unghi în două părți congruente (*construirea bisectoarei unui unghi dat*); împărțirea unui unghi drept în părți egale cu măsurile 30° , 45° , 60° (*împărțirea unui unghi drept în două și trei părți congruente*);
- f) construirea unui cerc/disc congruent cu cel dat;

g) construirea unui cerc/disc după raza dată; construirea prin două puncte date a unui cerc de raza dată;

h) construirea perpendicularei la o dreaptă dată dintr-un punct dat pe ea;

i) construirea perpendicularei la o dreaptă dată dintr-un punct dat ce nu aparține dreptei date;

k) determinarea centrului unui cerc/disc dat sau a unui arc dat;

l) construirea unui cerc prin trei puncte necolineare (*construirea unui triunghi înscris în cerc*);

m) construirea tangentei la cerc/disc într-un punct dat ce aparține cercului;

n) construirea unui pătrat după latura dată.

Problemele de construcție contribuie substanțial la rezolvarea multor obiective pedagogice:

a) elevii iau cunoștință de aplicarea practică a cunoștințelor teoretice studiate;

b) cunoștințele lor teoretice se extind, se aprofundează, se sistematizează și se fundamentează logic, în final, ele se fortifică prin afirmarea practică;

c) elevii asimilează profund una dintre ideile fundamentale ale didacticii matematicii și dialecticii gândirii: dependența funcțională și algoritmică dintre mărimile prezentate;

d) soluționarea problemelor de construcție ca un proces de creativitate la un nivel înalt ce contribuie la formarea competențelor de lucru independent;

e) soluționarea problemelor de construcție este un proces sigur și concret de verificare și evidență a cunoștințelor elevilor.

În practica de soluționare a problemelor de construcție se practică următoarele metode:

1. *Soluționarea problemei prin cele mai variate procedee.* Acest procedeu este unul destul de important în activizarea activității cognitive, a tăriei de caracter, insistenței și a altor caracteristici ale personalității elevilor. Profesorul trebuie doar să urmărească mersul lucrului independent al elevilor și să stimuleze pe cei ce descoperă căi non-standard de soluționare, anume aplicând toate etapele de soluționare a unei probleme de construcție: analiza, construcția, demonstrarea și cercetarea.

2. *Folosirea unei probleme ca algoritm pentru soluționarea altor probleme tipice.* Este o cale de a educa la elevi aplicarea algoritmilor în activitatea lor independentă, ceea ce oferă posibilitatea de a folosi o tratare diferențiată în instruirea elevilor. Astfel, de multe ori, în enunțul problemei trebuie efectuate unele corectări și adaosuri/substituții/schimbări neesențiale, prin intermediul cărora se poate obține o serie de probleme în lanț, care se rezolvă în mod analog după același algoritm de lucru, însă cu o ierarhie strictă de sporire a complicității. Rezolvând prima problemă în colectiv printr-o discuție constructivă euristică, elevii deja obțin un reper pentru lucru de mai departe. Soluționând cea de-a doua problemă, elevii pot să purceadă la soluționarea celei de-a treia etc. Elevilor mai dotați profesorul le poate oferi însărcinări mai dificile.

De exemplu:

Pr. nr. 1, 2, 3:

1. *Construieți triunghiul după două unghiuri: $\angle A = \alpha$ și $\angle B = \beta$ și înălțimea $|CD| = h$, coborâtă din vârful celui de-al treilea unghi.*

2. Construiți triunghiul după două unghiuri: $\angle A = \alpha$ și $\angle B = \beta$ și înălțimea $|CD| = h_a / (h_b)$.

3. Construiți triunghiul după două unghiuri: $\angle A = \alpha$ și $\angle B = \beta$ și mediana m_c coborâtă din vârful celui de-al treilea unghi. Problemele au soluționări analogice.

Legende la sarcinile didactice din exemplul nr. 1:

1. a) Imaginați-vă un segment $AB = 12 \text{ cm}$. Pe acest segment este fixat punctul X , care se află pe dreapta dată. În ce segmente de lungime naturală poate fi împărțit segmentul AB de punctul X ? b) În câte segmente poate fi divizat segmentul $AB = 10 \text{ cm}$ de două puncte X și Y (distanța dintre ele, precum și cea dintre aceste puncte și capetele segmentului AB pot fi exprimată prin numere naturale), care se află pe dreapta dată în ordinea alfabetică? În ce segmente de lungime naturală poate fi împărțit segmentul AB de punctele X și Y ?

2. a) Imaginați-vă dreapta AB . Pe ea sunt fixate două puncte X și Y . În ce figuri geometrice aceste două puncte vor diviza dreapta dată? b) Este dată semidreapta OD . Pe ea sunt notate două puncte A și B . În ce figuri geometrice aceste două puncte pot împărți semidreapta OD ?

3. Construiți un segment cu lungimea de $AB = 17 \text{ cm}$. Notați pe acest segment punctul C astfel, încât lungimea segmentului AC să fie cu 1 cm mai lungă (scurtă) decât cea a segmentului BC .

4. Construiți un segment AB de o lungime arbitrară. Construiți segmentul CD , lungimea căruia este cu 1 cm mai lung decât segmentul AB , apoi segmentul DE , lungimea căruia este cu 1 cm mai scurt decât segmentul AB . Dacă aduni lungimile acestor trei segmente, obții 24 cm . Determină lungimea segmentului inițial. Scrie rezolvarea sub formă algebrică, adică printr-o ecuație.

5. JD : Profesorul construiește pe tablă semidreapta OA , apoi de la punctul O (originea semidreptei) depune 6 segmente câte 20 cm (elevii construiesc segmente de lungimea 20 mm). În continuare, partea stângă a desenului se șterge și rămâne doar direcția semidreptei (punctul A) și 4 diviziuni a câte 20 cm . Fără a utiliza rigla cu gradații, trebuie restabilit desenul inițial construit.

6. a) Profesorul construiește pe tablă segmentul $AB = 70 \text{ cm}$. Elevii trebuie să determine mijlocul acestui segment. După ce punctul care desemnează mijlocul segmentului – punctul C – a fost construit, profesorul șterge desenul executat din ambele părți ale punctului C și cere ca elevii să determine poziția punctelor inițiale A și B . Care trebuie să fie activitățile de construcție a desenului ale elevilor? b) Profesorul construiește pe tablă segmentul $CD = 60 \text{ cm}$. Apoi pune în fața elevilor problema: Cum de construit pe acest segment două puncte M și N astfel, încât segmentul inițial CD să fie divizat exact în trei părți egale? După ce elevii au rezolvat corect problema și au determinat poziția acestor două puncte, profesorul șterge o parte din segmentul inițial CD din ambele capete ale lui. Se cere de a determina poziția inițială a punctelor C și D .

7. Este dat un segment. Se consideră că acest segment este diametrul unui cerc. Construiți cercul dat. Care trebuie să fie pașii logici în această activitate de construcție a cercului?

8. Construiți un cerc. În cerc construiți o rază. Pe această rază construiți un unghi de mărimea 120° cu vârful în centrul cercului, apoi pe cea de-a doua latură a unghiului format se

repetă aceeași operație de 2 ori. Notați punctele de pe cerc obținute prin literele A, B, C . Câte arce de cerc puteți citi? Dar câte sectoare?

9. Profesorul a construit pe tablă $\angle AOB$ cu mărimea de 120° . Prin semidreptele OC și OD $\angle AOB$ a fost împărțit fix în 3 părți egale. În continuare, profesorul a șters de pe tablă semidreptele OA și OB . Se pune problema de a restabili unghiul inițial. Care sunt pașii logici necesari?

10 Profesorul construiește un dreptunghi pe tablă cu dimensiunile de $2a \times a$. Apoi șterge de pe tablă trei laturi, lăsând doar o lățime. El cere de a restabili construcția. Care pot fi pașii logici de restabilire a construcției inițiale?

11. Avem o bucată de sârmă. Doar cu ajutorul unui unghi drept trebuie construită imaginea unui pătrat. Care sunt pașii logici necesari?

12. Construim două pătrate identice cu dimensiunile: 2×2 (cm). Primul pătrat îl împărțim în 4 sferturi după axele simetrice ale laturilor. Al doilea pătrat îl împărțim în 4 sferturi după diagonalele pătratelor. Care sfert al pătratului are aria mai mare: cel obținut după axele de simetrie sau cel obținut după diagonale?

13. Construiți tabloul unei pisici folosind doar triunghiuri.

14. Din două tăieturi puteți descompune triunghiul echilateral în părți din care se poate mai apoi construi prin pliere un pătrat?

15. Elevii au primit însărcinarea de a împărți un teren de formă dreptunghiulară $a \times 2a$ doar cu două linii în patru părți astfel, încât să obțină două triunghiuri și două patruletere. Elevii s-au descurcat. Dar tu?

16. Construiește un dreptunghi aria cărui este egală cu 1200 cm. p. , iar suma lungimilor laturilor cu 260 cm (variantă: 18 cm. p. și 38 cm).

17. Este dat unghiul ABC și în partea interioară a lui un punct M . Construiți prin acest punct două drepte astfel, încât segmentele care aparțin lor cu segmentele care aparțin laturilor unghiului dat să formeze un paralelogram.

18. Este dat triunghiul ABC . Construiți un paralelogram cu lungimea unei laturi egale cu m , astfel încât un unghi a lui să coincidă cu unghiul A a triunghiului dat, iar vârful unghiului opus unghiul A al triunghiului să se afle pe latura BC . (Cercetați cazurile când problema admite o soluție, două soluții, nu admite soluții)

19. Construiți un paralelogram după un unghi, o latură și înălțimea, coborâtă pe această latură.

20. Construiți un paralelogram după un unghi, înălțimea și o diagonală opusă acestui unghi, coborâtă pe această latură.

21. Construiți un paralelogram după un unghi, înălțimea și diagonală construită din acest unghi.

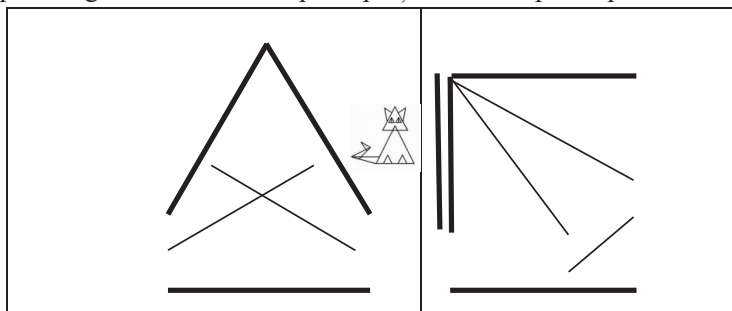
22. Construiți rombul astfel, încât două laturi ale lui să aparțină la două drepte paralele AB și CD , iar diagonală – pe dreapta MN , care intersectează dreptele AB și CD .

23. Cum de determinat măsura unui unghi dat, la care o parte a lui la un loc cu vârful lipsește?

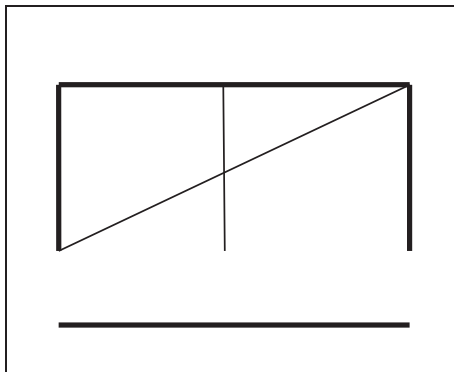
24. Dintr-o foaie de metal a fost tăiat un patruleter cu toate laturile de lungimi egale între ele. Cum se poate convinge, fără a măsura măsurile unghiurilor, că acest patruleter este pătrat?

Răspunsuri la sarcinile didactice din exemplul nr. 1:

- 1.a) $d \in \{(1,11); (2,10); (3,9); (4,8); (5,7); (6,6)\}$; b) $d \in \{(1,1,8); (1,2,7); (1,3,6); (1,4,5); (2,2,6); (2,3,5); (2,4,2); (2,4,2); (2,5,3)\}$.
2. a) Un segment AB și 4 semidrepte: XA și XB , YA și YB ; b) În trei segmente: OA , OB , AB și două semidrepte: AD și BD .
3. $AB = 6 \text{ cm}$, $BC = 5 \text{ cm}$ ($AB = 5 \text{ cm}$, $BC = 6 \text{ cm}$).
4. 8 cm . $a + (a + 1) + (a - 1) = 24 \Leftrightarrow 3a = 24 \Leftrightarrow a = 24:3 \Leftrightarrow a = 8$.
5. Inițial, trebuie de prelungit în stânga dreapta de pe desen. De la prima diviziune din stânga (ultima diviziune din dreapta) trebuie depuse pe linia dreaptă încă 2 segmente egale cu cele din construcția dată. Ultimul punct din stânga obținut este punctul O .
6. a) Inițial, elevii trebuie să construiască în ambele părți de la punctul C prelungiri ale părții de linie dreaptă rămasă. Apoi, de la punctul C , în ambele părți, trebuie depus câte un segment de o lungime egală cu 35 cm . Punctele obținute vor desemna pozițiile punctelor A și B . b) Inițial, elevii trebuie să construiască în ambele părți de la punctele M și N prelungiri ale părții de linie dreaptă rămasă. Apoi, de la punctele M și N , în ambele părți trebuie depus câte un segment de o lungime egală cu 20 cm . Punctele obținute vor desemna pozițiile punctelor C și D .
7. Inițial, cu ajutorul riglei și compasului, se construiește punctul care desemnează centrul cercului. În continuare, cu ajutorul compasului, se construiește cercul căutat.
8. 6 arce și 6 sectoare. *Indicație:* Fiecare arc de cerc poate fi citit în două variante: unul mic subîntins de laturile unghiului de mărimea de 120° și altul mare subîntins de laturile unghiului de mărimea de 240° . Astfel de perechi de unghiuri sunt trei, prin urmare, sunt 6. La fel și sectoarele de cerc tot sunt 6.
9. Se construiesc de o parte și de cealaltă parte unghiuri congruente cu cel rămas construit pe tablă $\angle COD$, fie cu ajutorul raportorului și riglei, fie cu ajutorul riglei și compasului.
10. Cu ajutorul a unui echer sau a riglei și compasului trebuie construite în capetele segmentului de pe tablă, de aceeași parte a segmentului dat, unghiuri drepte. Pe laturile unghiurilor drepte ce depun, cu ajutorul compasului, câte două lungimi de ale segmentului de pe tablă. Unind punctele obținute, se capătă dreptunghiul căutat.
11. Bucata de sârmă se îndoiește fix în două, apoi în patru părți. Din părțile (segmentele liniei frânte) de sârmă obținute se construiește imaginea pătratului căutat.
12. Ariile lor sunt egale.
13. Iată un astfel de exemplu.
14. Iată cum se poate decupa triunghiul echilateral în patru părți, din care apoi se poate construi un pătrat:



15. Iată cum au împărțit elevii terenul:



16. Dreptunghiul trebuie să aibă laturile 10×120 (1×18). 17. Liniile drepte se construiesc paralel cu laturile unghiului dat. 18. Problema admite o singură soluție în cazul când una dintre laturile triunghiului dat are o lungime mai mare decât m . Problema admite două soluții în cazul când ambele laturi ale triunghiului dat au o lungime mai mare decât m . Problema nu admite soluții când niciuna dintre laturile triunghiului dat nu are o lungime mai mare decât m . În cazul când admite soluții, se depune pe una/două laturi un segment de lungimea m , apoi se construiește o dreaptă paralelă cu latura triunghiului etc. 19. Se construiește unghiul dat după mărimea dată; pe una dintre laturi se construiește latura dată și, la o distanță egală cu înălțimea dată, ce construiește o paralelă la latura construită etc. 20. Se construiește unghiul dat după mărimea dată; la o distanță egală cu înălțimea dată ce construiește o paralelă la latura construită și din punctul de intersecție al dreptei paralele cu latura unghiului se construiește diagonala dată până la intersecția cu cealaltă latură a paralelogramului etc. 21. Se construiește unghiul dat după mărimea dată; la o distanță egală cu înălțimea dată ce construiește o paralelă la latura construită și din vârful unghiului construit se construiește diagonala dată până la intersecția cu linia paralelă etc. 22. Ce construiesc segmente egale de o lungime mai mare decât distanța dintre dreptele paralele de o parte și de alta a dreptei MN , apoi capetele segmentelor se unesc. 23. Se prelungesc laturile unghiului până la intersecția lor într-un punct sau se selectează pe una dintre laturi un punct, prin care se construiește o dreaptă paralelă la cealaltă latură. 24. Este suficient de a compara egalitatea lungimilor diagonalelor lui.

BIBLIOGRAFIE

1. Dăncilă Ioan. *Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri*. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
2. Dăncilă Ioan. *Matematica gimnaziului între profesor și elev*. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
3. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
4. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
5. Van der Varden B.L. *Știință în deșteptare. Matematica Egiptului, Babilonului și Greciei Antice*. Moscova: Fiz-mat, 1959, 459 p. (în rusă)

PROBLEME CU GRAD SPORIT DE DIFICULTATE

PROBLEMS WITH INCREASED DEGREE OF DIFFICULTY

Ionel TĂTARU, director ŞG Paltin,
Coordonator Centrul Metodic Paltin,
Judeţul Vrancea, România
ORCHID: 0000-0001-6665-7927
tataruionel@yahoo.com

Ionel TATARU, director of ŞG Paltin,
Coordinator of the Methodical Center Paltin
Vrancea County, Romania

CZU: 373.016:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p143-146

Abstract. For more skilled students, didactic tasks with an increased degree of difficulty are proposed. They differ from ordinary ones in that the element that requires fine thought appears in them.

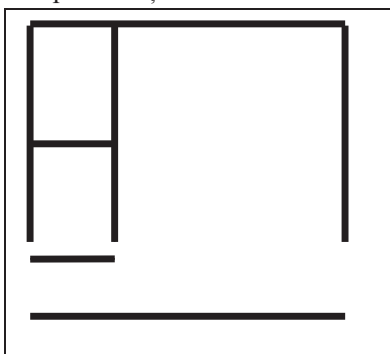
Keywords: didactic tasks, advanced degree, difficulty, skilled student, fine thinking.

Pentru elevii mai pricepuţi se propun sarcini didactice cu un grad sporit de dificultate, care se deosebesc de cele ordinare prin faptul că în ele se cere cugetare şi exprimare rafinate. Astfel de sarcini didactice conduc elevii în lumea fascinantă a matematicii fine în conformitate cu rigorile stricte ale matematicii, ştiinţă care posedă cel mai impecabil limbaj de comunicare.

Legende la sarcinile didactice:

Setul nr. 1

1. Ionel a construit patru pătrate aşezate ca în desenul alăturat:



Cunoscând că suma perimetrelor acestor patru pătrate este de 240 cm , determinaţi perimetrul dreptunghiului obţinut.

2. Dacă mărim lungimile laturilor unui pătrat cu câte 4 cm , perimetrul lui se va mări de *trei ori*. a) Determinaţi lungimea laturii pătratului obţinut şi aria lui. b) De câte ori s-a mărit aria pătratului obţinut faţă de aria pătratului iniţial?

3. Determinaţi lungimea laturii unui pătrat, dacă se cunoaşte că perimetrul pătratului este cu 4 cm mai mare decât jumătate din perimetrul unui dreptunghi, care are lungimea de 4 m

și lățimea cu 4 cm mai mare decât jumătatea lungimii. Comparați ariile dreptunghiului și a pătratului. Care este mai mare?

4. Perimetrul unui pătrat mic este egal cu o treime din perimetrul pătratului mare. Comparați ariile celor două pătrate, dacă se cunoaște că suma perimetrelor este egală cu 80 cm.

5. Lungimea unei laturi a unui triunghi scalen este egală cu jumătate din lungimea laturii a doua, iar lungimea laturii a treia este cu 12 cm mai mică decât lungimea laturii a doua și cu 6 cm mai mare decât lungimea primei laturi. Determinați lungimea perimetrului triunghiului.

Răspunsuri la sarcinile didactice din exemplul nr. 1:

1. 140 cm. *Indicație:* Dacă notăm prin a lungimea laturii pătratului mic, atunci latura pătratului mare va fi egală cu $3a$. În aceste condiții, perimetrul unui pătrat mic este de $4a$, iar a pătratului mare de $12a$. Așa cum $4a + 4a + 4a + 12a = 240$, avem $24a = 240$, de unde $a = 10$. Prin urmare perimetrul dreptunghiului obținut va fi egal cu: $2(a + 3a + 3a) = 2 \times 7a = 2 \times 7 \times 10 = 140$. 2. a) 6 cm. b) De 9 ori. *Indicație:* Fie latura pătratului inițial egală cu a cm, atunci latura pătratului obținut va avea $(a + 4)$ cm. Deoarece perimetrul pătratului obținut este de 3 ori mai mare decât perimetrul pătratului inițial, atunci avem relația: $4(a + 4) = 12a$, de unde $a = 2$. Dacă lungimea laturii pătratului inițial este egală cu 2 cm și aria de 4 cm. p., rezultă că latura pătratului obținut are lungimea de 6 cm și aria egală cu 36 cm. p. 3. 152 cm. Aria dreptunghiului este mai mare. *Indicație:* Fie latura pătratului a , atunci perimetrul lui este $4a$. Dacă lungimea dreptunghiului este egală cu $4 m = 400$ cm, atunci lățimea lui este egală cu: $400:2 + 4 = 204$ (cm). Dreptunghiul are perimetrul egal cu: $2(400 + 204) = 1208$ (cm), perimetrul pătratului este egal cu: $1208:2 + 4 = 608$ (cm), iar latura pătratului cu: $608:4 = 152$ (cm). Aria dreptunghiului este de $204 \times 400 = 81600$ (cm. p.), iar aria pătratului – 23104 cm. p. 4. 25 cm. p. și 125 cm. p. Prin urmate, aria pătratului mare este de 5 ori mai mare. *Indicație:* Fie a lungimea laturii pătratului mic, atunci perimetrul lui va fi $4a$ și aria lui a^2 . Fie b lungimea laturii pătratului mare, atunci perimetrul lui va fi $4b$ și aria lui b^2 . Așa cum $4a + 4b = 80$ și $4a = 1/3 \times 4b$, rezultă că $a + b = 20$ și $b = 3a$. de unde avem: $a = 5$, $b = 15$. Pătratele au respectiv ariile egale cu 25 cm. p. și 125 cm. p. 5. 78 cm. *Indicație:* Dacă notăm lungimea primei laturi a triunghiului prin a , atunci lungimea laturii a doua va fi $2a$ și lungimea laturii a treia – $2a - 12 = a + 6$. În baza acestor condiții calculă perimetrul triunghiului: $a + 2a + 2a - 12 = a + 2a + a + 6$ sau $2a - 12 = a + 6$, de unde $a = 18$ și perimetrul cu $18 + 36 + 24 = 78$.

Setul nr. 2

1. Este dat $\triangle ABC$ isoscel cu baza AC . Unde trebuie de plasat punctul K , pentru ca $\triangle AKB \equiv \triangle CKB$?

Demonstrați că punctul K nu poate să nu aparțină înălțimii duse din punctul B la baza AC .

2. Avem un unghi desfășurat AOB . În acest unghi desfășurat se construiește o semidreaptă OC .

Avem la dispoziție un compas și o riglă negradată.

Se cere de construit un unghi drept cu vârful în punctul O .

3. Este dat $\triangle ABC$. Măsura unghiului BAC este egală cu 52° .

Cum pe acest desen, cu ajutorul doar a compasului și a unei rigle negradate, de construit un unghi de 26° , fără a construi bisectoarea unghiului dat.

4. Construieți triunghiul dreptunghic după un unghi ascuțit și suma (diferența) lungimilor catetelor.

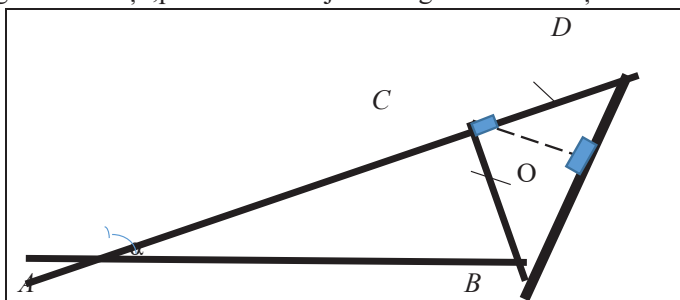
5. Construiți triunghiul dreptunghic după lungimea unei catete și suma lungimilor ipotenuzei și celeilalte catete.

6. Construiți triunghiul după lungimea bazei, măsura unghiului de la bază și suma lungimilor laturilor laterale.

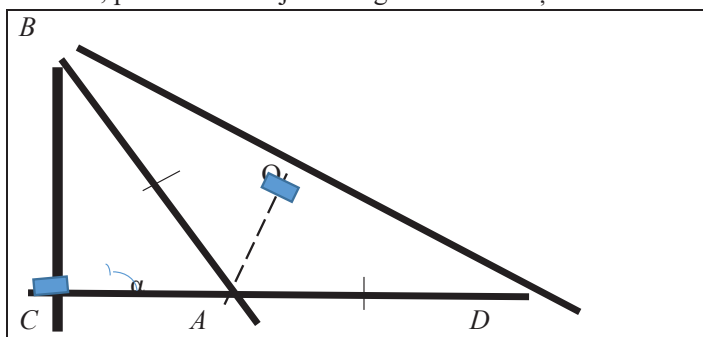
7. Cum de folosit simetria centrală pentru a determina distanța dintre două puncte A și B , despărțite de un obstacol?

Indicații, rezolvări și răspunsuri

1. Se aplică criteriile de congruență a triunghiurilor și a medianei construite la latura AC . 2. Cu ajutorul compasului și a riglei negradate se construiesc bisectoarele OM și ON a unghiurilor AOC și COB . Unghiul MON are măsura de 90° . 3. Se construiește unghiul exterior pentru unghiul BAC cu $m(\angle BAC) = 52^\circ$. Pe acest unghi ABK se construiește un triunghi isoscel cu vârful opus bazei în punctul B . Unghiurile de la bază au fiecare câte o măsură de 26° (proprietatea unghiului exterior). 4. Pe desenul alăturat: AD – suma lungimilor catetelor, α – măsura dată a unghiului ascuțit, punctul O – mijlocul segmentului BD și $OC \perp BD$.



5. $m(\angle C) = 90^\circ$; BC – lungimea catetei date, CD – suma dată a lungimilor ipotenuzei și celei de-a doua catete, punctul O – mijlocul segmentului BD și $OA \perp BD$.



6. Rezolvarea este analogă cu cele precedente. 7. Selectați centrul de simetrie astfel, încât de la acest punct să fie accesibile punctele A și B .

BIBLIOGRAFIRE

1. Dăncilă Ioan. Geometria de care ai nevoie la școală, la examene, la concursuri. București: Teora, 1997, 312 p. ISBN: 973-601-574-2
2. Dăncilă Ioan. Matematica gimnaziului între profesor și elev. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
3. Klein F. *Matematica elementară din punctul de vedere al matematicii superioare*. 2 vol. Moscova: Nauca, 1987, ediția a 4-a, vol. I, Aritmetica, algebra, analiza, 431 p., vol. II, Geometria, 416 p. (în rusă). (Клейн, Ф. *Элементарная математика с точки зрения высшей*. Москва: Наука, 1987 г., 4-ое издание, Т. I, Арифметика, алгебра, анализ, 431 стр.; Т. II, Геометрия, 416 стр.)
4. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
5. Metelschi N. *Esee la istoria metodicii matematicii*. Minsk: Vâșeișaiia Școla, 1968, 340 p. (în rusă)
6. Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

PROBLEME CU SITUAȚII PRACTICE ÎN FOLCLORUL MATEMATIC

PROBLEMS WITH PRACTICAL SITUATIONS IN MATHEMATICAL FOLKLORE

Ana COJOCARU, studentă,
Beauchamp College, Oadby, Leicester, Marea Britanie
ORCID: 0000-0001-6665-7927
anna.john.cojocaru@gmail.com

Ana COJOCARU, student
Beauchamp College, Oadby, Leicester, UK

CZU: 51:398

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p147-151

Abstract. Practical calculation situations are quite frequently attested in everyday life, often funny and sometimes quite curious. Such problems constitute the priceless pearls of mathematical folklore.

Keywords: popular problems, practical situations, pearls of thought, mathematical folklore.

Problemele cu de situații practice sunt niște perle fascinante în folclorul matematic. Ele sunt frecvent atestate în activitățile cotidiene ale noastre. Eminentul pedagog ucrainean Konstantin Șerbina, care a activat ca profesor de matematică în secolul XVIII-XIX, menționa: „Matematica populară poate oferi școlii un prețios volum de cunoștințe pentru studierea plaiului natal și dezvoltarea dragostei față de el, de tradițiile seculare ale poporului. Totodată, poate contribui la sporirea eficienței matematicii școlare. Ea oferă un variat și bogat material pedagogic: procedee simple și originale sau metode de rezolvare a diferitelor însărcinări matematice, oferă pedagogilor curioși și creativi anumite îndrumări metodice în lucrul lor școlar”. Aceste observații sunt actuale și astăzi, deoarece soluționarea a unor astfel de probleme este bazată pe propria expresie a fiecărui rezolvitor.

În enunțul acestor probleme se întâlnește o întrebare aplicativă, care îl pune pe rezolvitor în ipostaza de cugetare practică, bazată pe experiența proprie. Pentru a rezolva problema în cauză, este necesar de a efectua unele probe practice, anumite desene, trebuie posedate deprinderi și abilități practice. Aceste probleme cer un anumit efort mental de tip practic-aplicativ.

În popor se utilizează, ca mijloc de educație intelectuală, forme de raționament logic ca probleme-glumă, probleme-ghicitori sau probleme populare. Aceste probleme puteau fi auzite la clăci, șezători și cu alte ocazii, când se aduna multă lume, mai ales tineretul. Problemele constituiau tematica unor adevărate serate de istețime și de cugetare logică. Uneori, astfel de probleme se prezintă ca simple exerciții de calcul aritmetic, doar că condițiile problemei poartă o formă amuzantă, care dă de gândit.

Deși restrânse ca circulație, problemele populare, împreună cu ghicitorile, constituiau un impunător material de antrenament mental în perioada când școala nu avea caracter de masă și nu putea să atingă acele valențe de activitate nestingherită de comunicare ca întrunirile oamenilor și atmosfera liberă de cugetare amuzantă.

Propun următoarea clasificare a problemelor devenite populare: probleme-joc, probleme aplicative, probleme logice și probleme populare de creativitate complexă. Această clasificare este propusă în raport cu efortul logic depus și raționamentul efectuat.

1. *Dimineața mi-am pregătit un pahar de cafea. Când am dus paharul la gură, a venit mama cu laptele în ulcior. După ce am băut a șasea parte din pahar, mama a împlut paharul cu lapte. Eu am băut a treia parte, mama iarăși l-a împlut cu lapte. Am mai băut încă jumătate din paharul plin și mama l-a împlut din nou cu lapte. Am băut paharul până la fund. Ce am băut mai mult: lapte sau cafea?*

Rezolvare/răspuns:

Nu este cazul de a discuta ce concentrație în procente de lapte sau cafea era de fiecare dată în pahar când se adăuga o nouă porțiune de lapte. Calculele se efectuează destul de simplu socotind porțiunile de lapte care au fost turnate pe rând în păhar, considerând paharul ca o unitate întreagă separată.

Prima oară mama a turnat lapte $1/6$ din păhar, a doua oară mama a mai adus în pahar

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1+2+3}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$1/3$ lapte și a treia oară – $1/2$ din pahar. În total s-a obținut 1 . Prin urmare, lapte a fost consumat în aceeași cantitate ca și cafeaua – un pahar simbolic plin.

2. *Făt-Frumos a fost în Livada de Aur și a cules mere. Pe drum la întoarcere, avea de trecut prin patru împărății și în fiecare din aceste împărății avea de plătit, cu mere, vama de trecere. Condiția la vâmi era aceeași: se plătea jumătate din toate merele ce le avea în posesie la moment și încă un măr. Câte mere a cules Făt-Frumos din Livada de Aur, dacă el a ajuns acasă cu un singur măr?*

Rezolvare/răspuns:

Problema se rezolvă prin metoda retrogradă, deci calculând numărul merelor de la ultima vamă. Deoarece Făt-Frumos a ajuns acasă doar cu un singur măr, atunci la ultima vamă el a ajuns cu: $(1 + 1) \times 2 = 4$ mere. Se adună la mărunul ce ia rămas mărunul dat pe deasupra și încă dublul merelor înainte de a da mărunul pe deasupra la a treia împărăție Făt-Frumos a ajuns cu $(4 + 1) \times 2 = 10$ mere; la a doua împărăție el a ajuns cu $(10 + 1) \times 2 = 22$ mere; la prima vamă el a ajuns cu $(22 + 1) \times 2 = 46$ mere. Deci Făt-Frumos a cules din Livada de Aur 46 mere.

Verificare:

La prima vamă el a plătit $46:2 + 1 = 23 + 1 = 24$ mere, prin urmare, lui i-au rămas $46 - 24 = 22$ mere.

La vama a II-a el a plătit $22:2 + 1 = 11 + 1 = 12$ mere. Lui i-au rămas înainte de vama împărăției a treia $22 - 12 = 10$ mere.

La vama a III-a el a plătit $10:2 + 1 = 5 + 1 = 6$ mere. După vama a III-a i-au rămas $10 - 6 = 4$ mere.

La ultima vamă Făt-Frumos a plătit $4:2 + 1 = 2 + 1 = 3$ mere.

Lui i-au rămas înainte de a ajunge acasă $4 - 3 = 1$ măr.

3. *Câți km de păr ai pe cap, dacă ți-ai tunde părul și l-ai pune în lungime unul după altul?*

Rezolvare/răspuns:

Omul, se presupune, că are pe pielea capului său în medie 100-120 mii fire de păr, depinde de forma părului, de tipul omului (cu părul des, rar sau pleșuv). Apoi se măsoară cu

rigla lungimea unui fir de păr. Se înmulțește și se obține $100 - 120\text{mii} \cdot l(\text{mm}) = l \cdot 100 \cdot 120\text{mii}(\text{mm}) = l \cdot 100 - 120(\text{metri})$.

4. Dacă am lua o bucată de hârtie și am îndoii-o o dată, apoi încă o dată și așa de 20 ori, ce grosime ar avea teancul de hârtie pus unul peste altul? Dar 220 de ori?

Rezolvare/răspuns:

Problema pare a fi șugubeață. Ce grosime poate avea un ziar îndoit de 20 ori? Însă în acest caz este vorba de o progresie geometrică cu rația $1/2$ care are suma primelor douăzeci de termeni

$$S_{20} = \frac{b_1(q^{20} - 1)}{q - 1} = \frac{1(2^{20} - 1)}{2 - 1} = 2^{20} - 1 = 1048575$$

rânduri de grosimi de ziar. Dacă presupunem că grosimea ziarului este de $0,06\text{ mm}$, atunci grosimea acestui ziar îndoit de 20 ori și bine tipărit ar fi

$$1048575 \cdot 0,06\text{mm} = 62914,5\text{mm} = 62,9145\text{m}$$

Se pare că dacă un etaj al unei case de locuit are aproximativ $2^{80} - 2^{90}$ m înălțime, apoi s-ar compara cu o clădire cam de 22 etaje înălțime.

Se poate și mai simplu:

la prima îndoire avem 2 file sau 2^1

la a doua îndoire avem 4 file sau 2^2

la a treia îndoire avem 8 file sau 2^3

la a patra îndoire avem 16 file sau 2^4

și de fiecare dată se dublează la fiecare îndoitură până la a

20-a. În final. avem îndoite 2^{20} file.

Mai departe urmează raționamentul de mai sus:

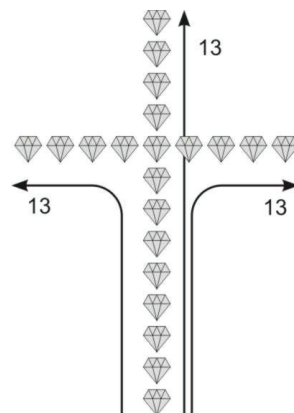
$$2^{20} = 2^{10} \cdot 2^{10} = 1024 \cdot 1024 = 1048576 \text{ file (deoarece } 2^{10} = 1024)$$

Considerând grosimea unei file de $0,06\text{ mm}$ avem

$$1048576 \cdot 0,06\text{mm} = 62914,56\text{mm} = 62,91\text{m} \approx 22 \text{ etaje.}$$

De 220 ori de îndoit este lipsit de sens, deoarece se obține un număr fantastic de mare.

5. Un om bogat, dar puțin cunoscător de carte avea o cruce cu diamante ușor defectată. Dând unui giuvaergiu să-i restaureze farmecul de altădată al crucii sale, bogatul îl avertizează ca nu cumva să încerce să-l înșele sau să-i ascundă vreun diamant, arătându-i că el știe câte



„pietricele diamante” are în total pe cruce. Numărând de fiecare dată din colțul de jos spre colțul din stânga, apoi iarăși din colțul de jos spre colțul din dreapta, apoi iarăși din colțul de jos spre cel de sus, obține de fiecare dată câte 13 diamante. Încă o dată îl avertizează: ”Vezi bine că eu știu câte diamante am!” Giuvaergiul a zâmbit și, după ce a reparat crucea, a luat banii drept recompensă și încă l-a înșelat de două nestemate. Boierul, numărând așa cum știa, nu a putut depista înșelăciunea.

Cum giuvaergiul l-a înșelat pe boier de cele două diamante?

Dar a putut el să-l înșele pe boier de mai multe diamante?

Rezolvare/răspuns:

Giuvaergiul, văzând cum boierul număra din colțul de jos spre fiecare extremă, de fiecare dată a luat pur și simplu și a mutat bara transversală cu o poziție mai sus luând câte o pietricică de la capetele barei. În acest caz, numărătoarea rămâne aceeași, însă numărul diamantelor de pe bară devine cu două mai puține.

În acest mod, conform numărătorii boierului, fraudă nu putea fi depistată. Boierul a fost înșelat și mai putea fi, dar era prea vizibil.

6. Un om bogat dar și înțelept, sosind la o stațiune balneară particulară, se adresează stăpânului stațiunii cum să facă să se odihnească cât mai bine. În timpul discuției, bogatul se desfăta rostogolind printre degete un lanț gros de aur din 7 verigi. Proprietarul stațiunii, văzând frumusețea de lanț, îi propune să se odihnească 7 zile în contul întregului lanț. Cel bogat, dar zgârcit nu dorea să se despartă de întregul lanț și se învoi să-i dea stăpânului numai câte o verigă pe zi. Stăpânul stațiunii a înțeles că se distruge farmecul lanțului și îi propune o condiție în plus: câte verigi netăiate îi va înmâna atâtea zile în plus se va odihni pe contul stațiunii. Cum a procedat omul bogat, dacă el, dând în fiecare zi stăpânului stațiunii câte o verigă, a câștigat în plus 6 zile de odihnă? Care verigă din lanț a tăiat?



Rezolvare/răspuns:

Omul bogat, dar înțelept a tăiat cea de a treia verigă din lanț. Procedura de plată în verigi de aur a urmat în următorul mod:

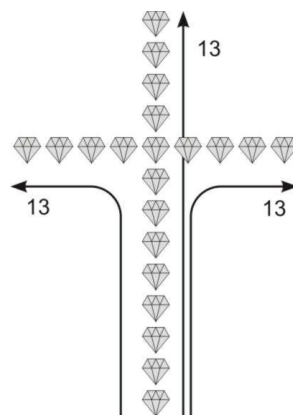
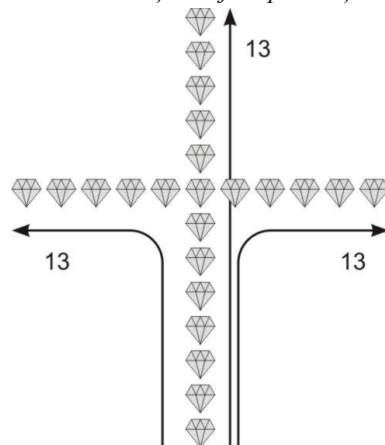
În prima zi el a înmânat stăpânului veriga tăiată.

În ziua a doua el a cerut de la stăpân veriga tăiată și i-a dat cele două verigi legate una de alta.

În ziua a treia iarăși i-a dat stăpânului veriga tăiată.

În ziua a patra i-a adus stăpânului cele patru verigi legate una de alta și i-a cerut stăpânului să-i înapoieze cele 3 verigi date mai înainte.

În ziua a cincea iar i-a adus veriga tăiată.



În ziua a șasea a adus cele două legate și a luat înapoi veriga tăiată.

În ziua a șaptea a dat veriga tăiată.

În acest mod omul bogat s-a achitat în fiecare zi doar cu un inel și a tăiat din lanț doar o singură verigă.



7. Mămica l-a rugat pe Ionel să-i măsoare 4 litri de apă, având la dispoziție un borcan de 3 litri și altul de 5 litri. Ionică s-a descurcat. Dar dvs.?

Rezolvare/răspuns:

Operații	Borcan de 3 litri	Borcan de 5 litri	Vasul X
umplem borc. de 3 litri	3	0	0
turnăm borc. de 3 litri în cel de 5 litri	0	3	0
umplem borc. de 3 litri	3	3	0
turnăm 2 litri din borc. de 3 litri în cel de 5 litri	1	5	0
turnăm Restul 1 litru din borc. de 3 litri în vasul X	0	5	1
umplem borc. de 3 litri	3	5	1
turnăm borc. de 3 litri în vasul X	0	5	4

Dacă v-au plăcut problemele puse în discuție, vă rugăm să ne trimiteți probleme asemănătoare pe adresa ion.toma.cojocar@gmail.com și ele au șansa a fi publicate în cartea *Folclorul matematic. Probleme populare*, care va apărea în curând.

BIBLIOGRAFIE

1. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
2. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p. ISBN 978-973-649-710-0
3. Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

SITUAȚII PROBLEMATICE ATESTATE ÎN VIAȚA COTIDIANĂ CE SE REZOLVĂ APLICÂND LOGICA MATEMATICII

PROBLEM SITUATIONS OBSERVED IN DAILY LIFE WHICH ARE SOLVED BY APPLYING MATHEMATICAL LOGIC

John COJOCARU, profesor școlar,
Leicester, Marea Britanie
ORCHID: 0000-0001-6665-7927
john.cojocaru@gmail.com

John COJOCARU, mathematics teacher,
Leicester, UK
john.cojocaru@gmail.com

CZU: 37.025:51

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p152-157

Abstract. Logical problems can be considered problems in which logical operators appear: and, or, not; establishing the truth value of a logical statement; in which causal relationships are used; of drawing some consequences arising from a set of hypotheses; which requires the use of logical reasoning to solve practical situations.

Keywords: popular problems, mathematical logic, logical operators, causal relations.

Probleme de logică pot fi considerate acelea în care apar operatorii logici: și, sau, nu; de stabilire a valorii de adevăr a unei afirmații logice; în care se utilizează relații cauzale; de deducere a unor consecințe ce decurg dintr-un set de ipoteze; care necesită utilizarea raționamentelor logice pentru rezolvarea unor situații practice.

Ca elevii să însușească și să memoreze materia învățată pe cele mai diverse căi, trebuie să dezvoltăm, pe cât e posibil, modalitatea de cugetare logică, perspicacitatea și ingeniozitatea, să le educăm necesitatea de a studia atent cele mai simple întrebări și capacitatea de a scoate în evidență din ele variate răspunsuri, să le dezvoltăm plasticitatea cugetării.

1. Patru băieți: Ionel, Vasile, Mihai și Radu, au participat la alergări. După întreceri, fiind întrebați cine și ce loc a ocupat, au urmat răspunsurile:

Ionel: „*Eu nu am fost nici primul, nici ultimul*”.

Vasile: „*En nu am fost ultimul*”.

Mihai: „*Eu i-am întrecut pe toți*”.

Radu: „*Eu am fost ultimul*”.

Unul dintre aceste răspunsuri este incorect. Cine a dat un răspuns fals? Cine a fost totuși primul?

2. Într-o clasă învață 3 băieți: Tudor, Gheorghe și Ionel. Numele lor de familie sânt: Gheorghiu, Tudoreanu și Ioniță. Determină numele de familie al fiecărui băiat, dacă se știe că numele de familie al lui Tudor nu este Tudoreanu, al lui Gheorghe nu este Gheorghiu, al lui Ionel nu este Ioniță. Se mai știe că Ionel trăiește în aceeași casă cu Gheorghiu.

3. Determină regula din fiecare șir, apoi elimină șirul care nu se potrivește:

1, 2, 4, 8, 16, 32,...;
3, 6, 12, 24, 48, 96,...;
5, 10, 20, 40, 80, 160,...;
2, 6, 18, 54, 162,...;
7, 14, 28, 56, 112, 224,...

4. În clasă erau 15 elevi. 9 elevi au plecat la cantină, iar 3 au ieșit la joacă. Care dintre următoarele propoziții este adevărată și care este falsă: a) În clasă nu a rămas niciun elev. b) În clasă a rămas un elev. c) În clasă au rămas 7 elevi. d) Toți elevii au ieșit din clasă. e) În clasă au rămas 3 elevi. f) Toți elevii sunt în clasă.

5. Vasilică, pescar amator, a fost la pescuit două zile la rând. Fiind întrebat de prieteni câți pești a pescuit, el a răspuns: „Am prins 6 pești fără cap, 9 pești fără coadă și opt pești pe jumătate.” Oare câți pești a prins Vasilică?

6. Patru prieteni au contribuit la cumpărarea unui cadou de ziua Anei cu sume de bani diferite. Determină sumele cu care a contribuit fiecare, dacă toate propozițiile ce urmează sunt adevărate:

p_1 : Primul a contribuit cu 16 lei sau 13 lei, sau 31 lei.

p_2 : Al doilea a contribui cu 21 lei sau 31 lei.

p_3 : Al treilea nu a dat 13 lei.

p_4 : Al patrulea a dat 21 lei.

7. La o activitate a cercului de matematică al elevilor clasei a IV-a a fost organizat un concurs al celor isteți. Concursul era condus de Ana, cea mai isteță din clasă. La concurs au participat Radu, Vasile și Ionel. Ana le-a arătat participanților 3 fesuri negre și 2 albe. După ce ea a legat ochii concurenților și le-a pus câte un fes negru pe cap, pe cele albe le-a ascuns. Dezlegând ochii concurenților și aranjându-i în cerc, față în față, Ana le-a cerut fiecăruia să spună de ce culoare este fesul de pe capul său, fără a-i vedea culoarea. Mai întâi a fost întrebat Radu, apoi Vasile, care au răspuns că nu poate da un răspuns concret. Ionel, răspunzând ultimul, a spus: „Fesul de pe capul meu este de culoare neagră”. Cum credeți pe ce s-a bazat Ionel?

8. Ionel și Ana au împreună tot atâția ani cu câți este mai în vârstă tata decât mama. Vârsta lui Ionel este de 2 ori mai mică decât a Anei, a cărei vârstă este de 4 ori mai mică decât a mamei. Știind că Ionel nu are încă vârsta de a frecventa școala, determină vârsta fiecărui membru al familiei.

9. Patru prieteni au numele de familie Ionescu, Afanas, Pavel și Dorin, iar prenumele Ion, Fanas, Pașa și Doru. Numele de familie al fiecăruia dintre ei diferă de cel al prenumelui. Dacă Ionescu și Pavel au ochii negri, Fanas are ochii verzi, iar Doru are ochi albaștri, să se indice care este numele și prenumele fiecărui băiat.

10. Un negustor de vinuri lasă prin testament celor trei fii 21 de butoaie: 7 pline cu vin, 7 pe jumătate și 7 goale. Fii lui trebuie să împartă între ei butoaiele și cantitatea de vin din ele în mod egal, fără a turna vinul dintr-un butoi în altul. Cum se poate realiza această lucrare?

11. Peste câte sărituri ogarul va ajunge din urmă iepurele, dacă inițial pe ei îi despărțea o distanță de 150 picioare (1 picior \approx 30,5 cm), iepurele cu fiecare săritură se depărtează de ogar cu 7 picioare, iar ogarul fuge mai repede decât iepurele și cu fiecare săritură se apropie de el cu 9 picioare? (Problema lui Alcuin (980 e.n. Franța)

12. Un câine urmărește o vulpe care este cu 60 de sărituri înaintea lui. După câte sărituri câinele va ajunge vulpea, dacă 3 sărituri ale câinelui fac cât 7 sărituri de ale vulpii?

13. Nicu și Ion au o singură bicicletă pentru a pleca în ospeție la Ana, care trăiește la bunici la o distanță de 30 km de la prietenii ei. Cum Ana iubește punctualitatea, ei trebuie să sosească în același timp și fără întârziere. Băieții, după o oarecare cugetare, au elaborat planul „Vizita la Ana”. Ei au decis ca fiecare să parcurgă o etapă de traseu cu bicicleta cu viteza de 5 km/h și o etapă pe jos cu o viteză de 5 km/h, astfel ca în timp ce Nicu mergea cu bicicleta, Ion mergea pe jos și invers. Cum au reușit ei să se descurce cu realizarea planului „Vizita la Ana”, dacă distanțele parcurse de fiecare dintre ei au fost egale atât cele parcurse cu bicicleta, cât și cele parcurse pe jos?

14. Împărțiți numărul 45 în 4 părți neegale, astfel încât, dacă adăugăm primei părți 2, scădem din partea a doua 2, partea a treia o înmulțim cu 2, iar partea a patra o împărțim la 2, să se obțină părți egale.

15. Unu, unul și cu altul,
Și cu doi legat de patru,
Și cu șapte cap la cap,
La un loc cu opt cât fac?

16. Un tren cu lungimea de 100 m trece printr-un tunel de 100 m. Dacă acest tren trece pe lângă un om în timp de un minut, în câte minute el va trece prin tunel și va ieși din el?

17. Este posibil oare ca în același timp Ion să stea în urma lui Vasile, iar Vasile să stea în urma lui Ion?

18. Trei misionari și a trei canibali trebuie să traverseze un râu, într-o barcă de doi. Atât timp cât numărul de misionari este egal sau mai mare decât numărul canibalilor, canibalii nu se ating de misionari. Cum numai apare momentul în care canibalii au prioritate, aceștia îi papă pe misionarii aflați în minoritate. Cum trebuie să se procedeze la trecerea peste râu ca să-și urmeze drumul mai departe toți teferi și nevătămați – trei misionari și trei canibali?

19. Câți kilometri de păr ai pe cap, dacă ți-ai tunde părul și l-ai pune în lungime unul după altul?

20. Dacă am lua o bucată de hârtie (un ziar imens) și am îndoi-o o dată, apoi încă o dată și așa de 20 de ori, ce grosime ar avea teancul de hârtie pus unul peste altul?

21. Un baci ce păștea oile a fost întrebat câte oi are în turmă și dacă are 100. La care baciul răspunde: „Dacă aș avea aceste oi peste sută, atunci vor fi întocmai de nouă ori câte nu-mi ajung până la sută.” Câte oi păștea baciul?

22. Un țaran șugubăț vindea harbuji. La întrebarea cât costă harbul țaranul a răspuns: „Harbul ăsta costă 2 lei și încă jumătate de harbul.” Cât costă harbul?

23. Din două orașe A și B, situate la distanța de 120 km, pornesc concomitent unul spre celălalt un tren și o rândunică. Trenul merge cu viteza de 60 km/oră. Rândunica iese din A și ajunge la tren, se întoarce înapoi în orașul A la cuibul său și apoi înapoi la tren, repetând, astfel, tot traseul până când trenul sosește în orașul A. Câți km a parcurs rândunica, dacă viteza ei este de trei ori mai mare decât a trenului?

24. Zboară un stol de păsări și întâlnește în calea sa o pădure. Dacă se așează câte o pasăre pe copac, atunci o pasăre rămâne fără copac. Dacă se așează câte două păsări pe fiecare copac, atunci un copac rămâne fără pasăre. Câți copaci erau în pădure și câte păsări erau în stol?

25. Un săpun de forma unui paralelipiped dreptunghic, fiind folosit în același mod zilnic, peste șapte zile și-a micșorat toate cele trei dimensiuni exact în jumătate. Pentru câte zile a mai rămas săpun, dacă va fi folosit în același mod?

26. Să se repartizeze 100 lei în 10 plicuri, astfel încât, orice sumă de bani va fi cerută de la 1 leu până la 100 lei, să se achite doar prin intermediul plicurilor, fără a număra banii, adică fără a deschide plicul. Cum trebuie repartizați banii? Este nevoie neapărat de 10 plicuri?

27. Un om vine la șezătoare și spune: „Bună seara, 40 de fete!” O fată îi răspunde: „Nu suntem 40. Dacă am fi ca pe atâtea și încă pe jumătate, atunci am fi 40”. Câte fete erau?

28. Un băiat, fiind întrebat despre numărul copiilor din familia lor, a răspuns în felul următor: „Numărul surorilor este de trei ori mai mare decât ce al fraților mei. Dacă ați întreba-o pe soră-mea, ea v-ar spune că numărul fraților și surorilor este unul și același”. Câte fete și câți băieți sunt în această familie?

29. În Moldova, fiecare al cincilea bărbat este numit Ion, iar fiecare al zecelea este numit Vasile. Care-s mai mulți: alde Ion al lui Vasile sau alde Vasile al lui Ion?

30. Pe unul din talerele cântarului s-a pus o bucată de ceară, iar pe celălalt taler – o bucată egală cu $\frac{3}{4}$ din prima bucată. Pentru ca cântarul să se afle în echilibru, pe talerul al doilea s-a pus încă o greutate de 200 g. Cât cântărește bucată întreagă?

31. Aveți la dispoziție 40 de lei. Trebuie să cumpărați 21 de pui de păsări: găscă, rață și găină. Câte păsări de fiecare fel va trebui cumpărate, dacă un boboc costă 4 lei, o rățușcă – 3 lei și un pui – 1 leu?

32. Avem 10 saci cu monede, unul fiind plin cu monede false. Monedele false cântăresc 9 g în loc de 10 g. Cum se poate determina printr-o singură cântărire cu un cântar cu greutăți marcate în care sac se află monedele false? În saci nu sunt aceleași cantități de monede. (*Englezii au aruncat-o nemților în tranșee problema dată pentru a le oferi o ocupație logică, știind cât de pedanți în matematică erau nemții*)

33. Capul peștelui este de două ori mai mare decât coada lui. Trupul peștelui este de 5 ori mai greu decât coada. Cât cântărește peștele, dacă trupul fără cap cântărește 3 kg, iar fără coadă 4 kg?

34. Cu 20 lei trebuie să cumpărăm 20 de ouă: de găină, de rață și de găscă. Un ou de găină costă 50 de bani, un ou de rață – 2 lei, un ou de găscă – 3 lei. Câte ouă s-au cumpărat de găină, câte de rață și câte de găscă?

35. Un cizmar a confecționat o pereche de cizme și le-a propus unui realizator să le vândă cu 250 lei. Realizatorul a vândut cizmele la doi invalizi. Fiecare și-a procurat câte o cizmă, care tocmai li s-a potrivit dând fiecare câte 125 lei. Când cizmarul a primit banii, a întrebat cui i-a vândut cizmele și, aflând că le-au procurat doi oameni invalizi de câte un picior fiecare, a vorbit cu realizatorul să le dea înapoi oamenilor suferinzi câte 25 lei. Realizatorul s-a gândit că se poate câștiga ceva și le-a întors invalizilor doar câte 10 lei. 30 lei au rămas în buzunarul său. Rezultă că invalizii au dat fiecare pentru o cizmă câte 115 lei. În total 230 lei. Si încă 30 lei din buzunarul realizatorului, ceea ce face în total 260 lei. De unde au apărut 10 lei?

36. Doi vecini singuri și de vârstă înaintată au procurat de la un tânăr o capră în comun, dând pe ea 400 lei. Părinții tânărului, aflând cui a vândut capra, au hotărât că au luat mult de la oameni și au decis să le înapoieze câte 50 lei. Tânărul lacom a hotărât să le înapoieze bătrânilor doar câte 20 lei. Rezultă că lui în buzunar i-au rămas 60 lei. Capra, deci, i-a costat pe bătrâni, în

comun, $180 + 180 = 360$ lei. Făcând bilanțul banilor, avem 360 lei plățiți de bătrâni pentru capră și 60 lei din buzunarul tânărului, ceea ce fac în total 420 lei. De unde s-au luat 20 lei?

Răspunsuri:

1. Mihai. 2.

	Gheorghiu	Tudoreanu	Ioniță
Tudor	+	-	-
Gheorghe	-	-	+
Ionel	-	+	-

3. Șirul al patrulea nu se potrivește, deoarece fiecare termen al său nu se înmulțește la 2, ci cu 3. 4. a) F, b) F, c) F, d) F. 5. Vasilică a prins 0 (zero) pești. Nu a prins nimic. 6.

	13 lei	16 lei	21 lei	31 lei
I	+	+, -	-	+, -
II	-	-	+, -	+
III	-	+	+, -	+, -
IV	-	-	+	-

Inițial, se fixează ca adevărate toate datele din propoziții, apoi, după semnul inițial, se fixează a doua poziție ca finală. Din tabel se vede că trebuie început de la al IV-lea, apoi de cercetate celelalte propoziții. Răspunsul este: I – 13 lei, al II-lea – 31 lei, al III-lea – 16 lei, al IV-lea – 21 lei. 7. Ionel a înțeles că cei doi, văzând doar fesuri negre, nu puteau determina ce culoare au fesurile de pe capul lor. 8. Fie vârsta lui Ionel – x ; vârsta Anei – y ; vârsta mamei – z ; vârsta tatei – t . Din condițiile înaintate avem: $x + y = t - z$; $y = 2x$; $z = 4y = 8x$; de unde $x + 2x + t - 8x$; $t = 11x$; $z = 8x$;

	$t = 11x$	$z = 8x$	$y = 2x$	
$x = 1$	11	8	2	Imposibil
$x = 2$	22	16	4	Posibil
$x = 3$	33	24	6	Posibil
$x = 4$	44	32	8	Posibil
$x = 5$	55	40	10	Posibil
$x = 6$	66	48	12	Nu prea posibil


1. Pavel Ion, Ionescu Pașa, Afanas Doru, Dori Fanas. 10. Matricea de soluționare a unei variante poate fi, celelalte diferă doar prin schimbarea locului:

	Pline	Pe jumătate	Goale
I	3	1	3
II	1	5	1
III	3	1	3

variantă II

	Pline	Pe jumătate	Goale
I	2	3	2
II	3	1	3
III	2	3	2

11. Peste 75 de sărituri. 12. Peste 45 de sărituri. 13. Nicu parcurge jumătate de drum cu bicicleta, apoi urmează traseul pe joc. Ion jumătate de drum merge pe jos, ajunge la bicicletă și urmează traseul pe bicicletă. 14. 8, 12, 20, 5. *Indicație:* așa cum $x + 2 = y - 2 = z : 2 = 2t$, atunci

exprimând toate variabilele prin t obținem: $x = 2t - 2$, $y = 2t + 2$, $z = 4t$. Știind că $x + y + z + t = 45$, obținem: $9t = 45$, $t = 5$, $x = 8$, $y = 12$, $z = 20$. 15. 5 bărbați, 1 femeie, 6 copii. 16. Se adună așa cum se vorbește $1+1+1+2+4+7+8=24$ similar limbajului matematic popular în care cuvintele „și cu”, „la un loc”, „legat” sunt sinonime ale cuvântului „adunare” sau înlocuiesc simbolul „plus”. 17. Se poate. Se construiesc în interiorul secerii Lunii două tangente ce au un punct comun de intersecție în interiorul Lunii. 18. Se duc diagonalele acestui lac și se construiesc prin vîrfuri linii paralele ca diagonale. Figura căpătată KLMN are o arie de două ori mai mare decât cea a patrulaterului inițial. Intuitiv, se vede din egalitatea triunghiurilor alăturate în raport cu laturile patrulaterului inițial. 19. Scândurile se pun la colț sub formă de T și se trece ușor la harbuzărie. 20. 2 minute. 21. Da. Ei stau spate la spate. 22. Trece un M și un C, M vine înapoi, trec doi C, un C vine înapoi, trec doi M, un C și un M trec înapoi, trec doi M, un C trece înapoi și toți C trec pe rând. 23. În medie, un om are pe cap 100-120 de mii fire. Aceste numere se înmulțesc la lungimea unui fir de păr. 24. Peste 62 de metri – 22 de etaje ale unei clădiri. 25. Da. A mutat bara crucii. 26. A tăiat veriga a treia. 27. Se umple de două ori la rând borcanul de 3 litri și se toarnă în cel de 5 litri. Un litru ce rămâne după turnarea a doua se toarnă în borcanul de 4 litri, apoi se mai adaugă cu borcanul încă 3 litri. 28. 33 de pași care se văd din schemă:  6 perioade complete a câte 5 pași și ultima alcătuită doar din 3 pași. $6 \times 5 + 3 = 33$. 29. În ziua a treia. 30. 80 de oi. Dacă notăm numărul oilor cu x , atunci: $100 + x = 9(100 - x)$. De unde avem $100 + x = 900 - 9x$ sau $10x = 800$, $x = 80$ (oi). În popor se judecă în felul următor: se vede că baciul operează cu 10 părți; o parte pe care o are și 9 părți pe care le-ar primi. Totodată aceste 10 părți alcătuiesc $900 - 100 = 800$ (oi). Deci, baciul are în realitate $800 : 10 = 80$ (oi). 31. 4 lei. 32. 360 km. 33. 4 ciori și 3 pari. 34. Pentru o zi. 35. 1, 2, 4, 8, 16, 32, 37. Sunt de ajuns și 7 plicuri. 36. 16 fete. 37. 3 fete și 2 băieți. 38. Sunt la egal. 39. 800 g. 40. 41. a) 1, 8, 12; b) 3, 5, 13; c) 5, 2, 14. 42. Sacii se numerotează 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Din fiecare sac se iau atâtea monede cât indică numărul sacului. Numărul gramelor lipsă la cântărire va indica numărul sacului, iar greutatea totală trebuie să fie, dacă toate sunt veritabile $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$ (g). 43. 8 kg. 44. Peste 8 ani. 45. 14 ouă de găină, 5 ouă de rață, 1 ou de găscă. 46. Nu trebuie încurcate buzunarele. De pus deoparte banii stăpânului și de altă parte – banii cumpărătorilor. 47. Nu trebuie încurcate buzunarele.

BIBLIOGRAFIE

1. Dăncilă Ioan. *Matematica gimnaziului între profesor și elev*. București: Corint, 1996, 289 p. ISBN: 973-97792-6-3
2. Guran Eugen. *Matematică recreativă*. Iași: Junimea, 1985, 213 p.
3. Martinov Armand. *Frumusețe matematică*. București: Sigma, 2011, 116 p.
4. Vodă C., Vodă Ș. *Recreații și amuzamente științifice*. București: Aramis, 2001, 178 p. ISBN 973-8294-32-0

SECȚIA 15

PROBLEME ACTUALE ALE DIDACTICII GEOGRAFIEI. ABORDĂRI INTERDISCIPLINARE ÎN PREDAREA ȘI ÎNVĂȚAREA DISCIPLINELOR BIOLOGICE ȘI CHIMICE

FORMAREA ECOVALEOLOGICĂ A TINERILOR SPECIALIȘTI ÎN CADRUL CURSULUI DE CHIMIE ECOLOGICĂ: ABORDAREA SUBIECTULUI INTERACȚIUNILOR ANTIOXIDANTE

ECOVALEOLOGICAL TRAINING OF YOUNG SPECIALISTS IN THE FRAMEWORK OF THE ECOLOGICAL CHEMISTRY COURSE: APPROACHING THE SUBJECT OF ANTIOXIDANT INTERACTIONS

Crina VICOL, doctorandă, cercetător științific
Institutul de Chimie al Universității de Stat din Moldova
ORCID: 0000-0002-3466-0803
crina.vicol@ichem.md

Gheorghe DUCA, dr. hab., prof. univ., acad.,
Institutul de Chimie al Universității de Stat din Moldova
ORCID: 0000-0001-7265-6293

Crina VICOL, PhD student, scientific researcher
Institute of Chemistry of the State University of Moldova
Gheorghe DUCA, Doctor Habilitatus, University Professor, Academician,
Institute of Chemistry of the State University of Moldova

CZU: 159.942.52

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p158-168

Abstract. The study is dedicated to popularizing the concept of ecovaleology and familiarizing young specialists with the principles of this scientific direction, by addressing the topic of antioxidant interactions between natural compounds in the Ecological Chemistry course. The integration of the concept of ecovaleology in the course of Ecological Chemistry was achieved by explaining and constantly mentioning the way some compounds or environmental conditions can affect human health. The accumulated data demonstrate that the lesson, in which the experimental results obtained on the topic of antioxidant interactions were discussed and analysed, had a positive impact on the understanding of the advantages and risks of antioxidant consumption, contributing to the shaping of certain opinions regarding the appropriate sources, importance, effects, mechanisms of antioxidant and prooxidant action of the given compounds, the type of antioxidant interactions, as well as the negative effect of pollutants and radical species on health. The results attest to the effectiveness of the didactic process in popularizing the ecovaleological principles and emphasize the importance of capitalizing on this concept as a sustainable and feasible way of training healthy and ecological skills among young people.

Keywords: ecovaleology, ecological chemistry, antioxidants, antioxidant interactions, free radicals, prooxidant character

Introducere

Educația și formarea orientărilor ecologice și ecovaleologice în instituțiile de învățământ sunt o metodă sustenabilă de popularizare a deprinderilor sănătoase și durabile în rândul tinerilor. Conform lui Corcoran B., marea provocare a învățământului superior este de a crea instituții universitare reorientate spre ecologie și sustenabilitate într-o societate non-sustenabilă [1]. Prin urmare, comunitatea din învățământul superior este chemată să răspundă vremurilor de crize de mediu dezastruoase, sistemelor politice eșuate, intoleranței religioase și dezvoltării economice non-sustenabile și inechitabile [1]. Potrivit Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă stabilite în 2015 de statele membre ale Națiunilor Unite [2], abordarea în cadrul instituțiilor de învățământ a problemelor și subiectelor cu conținut ecologic, asociate sustenabilității, este una dintre soluțiile propuse pentru a spori conștientizarea, cunoștințele, abilitățile și valorile necesare pentru a crea un viitor echitabil și durabil [3]. În ultimii ani, se încearcă tot mai intens integrarea în învățământul superior a subiectelor și practicilor sustenabile cu caracter ecologic, social și cultural, economic și instituțional, educațional și politic, prin activități de predare, cercetare, operațiuni din campus, sensibilizare comunitară și activități de evaluare și raportare [4].

Ecovaleologia este direcția științifică care studiază influența factorilor naturali și a consecințelor schimbărilor antropice din natură asupra sănătății umane, investighează și determină natura comportamentul uman în diferite condiții de mediu cu scopul menținerii sănătății [5, 6]. Conceptul de ecovaleologie are multiple laturi tangențiale cu conceptele de ecologie și chimie ecologică. Prin definiție, ecologia este studiul relațiilor dintre organismele vii și mediul lor, interacțiunile organismelor între ele și modelele și cauzele abundenței și distribuției organismelor în natură [7]. Pe de altă parte, chimia ecologică este știința ce studiază procese chimice și interacțiunile în ecosferă, determină compoziția și proprietățile chimice ale mediului ambiant, adecvat valorii biologice de abitare [8]. Dacă ecologia și chimia ecologică studiază interacțiunile organismelor vii cu mediul ambiant, atunci ecovaleologia își concentrează studiul asupra interacțiunilor omului cu mediul și asupra modului în care aceste interacțiuni afectează sănătatea individului și starea sa de bine. Totodată, sustenabilitatea, ca un proces socio-ecologic, cuprinde mai multe dimensiuni de dezvoltare, în special cel al protecției mediului, și nu exclude sub nicio formă principiile ecovaleologiei, întrucât ambele: sustenabilitatea și ecovaleologia, sunt axate pe studiul interacțiunilor dintre om și mediul înconjurător. Prin urmare, educația ecovaleologică a tinerilor presupune formarea priceperilor, deprinderilor și atitudinii conștiente față de sănătate în coraport cu sensibilitatea personalității față de starea ecologică a mediului [9].

Intervenția omului în dezvoltarea și evoluția firească a naturii creează contradicții tot mai profunde între mediul înconjurător și corpul uman, produs al evoluției naturale și biologice. În ultimele decenii, oamenii și mediul înconjurător au fost (și sunt) expuși tot mai mult consecințelor negative ale urbanizării intense, transportului, industriei, agriculturii intensive etc. Aceste schimbări la nivel calitativ, survenite în mediul înconjurător, afectează direct sănătatea omului, care folosește elementele din natură pentru a se hrăni, a respira și pentru a-și întreține viața și sănătatea.

Antioxidanții naturali sunt o clasă de nutrienți indispensabili menținerii sănătății umane datorită capacității lor de a ceda electroni și de a anihila speciile radicalice ce pătrund sau se formează în organism [10]. Menținerea echilibrului antioxidant – prooxidant în organismul

uman depinde de concentrația compușilor reducători, prin urmare, insuficiența acestora se poate solda cu starea de stres oxidativ [11], iar conținutul ridicat de antioxidanți poate provoca stres reductiv [12]. Riscul manifestării caracterului prooxidant – proprietatea antioxidanților de a deteriora substratul oxidabil asemeni speciilor radicalice – crește în cazul consumului concentrațiilor mari de antioxidanți, spre exemplu, la administrarea suplimentelor alimentare cu concentrații mari de vitamine persoanelor bolnave [12]. Contrar faptului dat, consumul antioxidanților din surse naturale precum fructe și legume nu doar că nu are efecte adverse și nu manifestă nocivitate sau toxicitate, dar și se remarcă prin prezența interacțiunilor antioxidante dintre compușii constituenți. Conform literaturii, interacțiunile antioxidante pot fi sinergice, aditive și antagoniste [13], cele sinergice fiind avantajoase și de interes datorită amplificării activității antioxidante totale a amestecului și potențialului sporit de aplicare în industrie [14]. Actualmente, interacțiunile antioxidante dintre compușii naturali sunt cercetate în raport cu problema caracterului prooxidant al antioxidanților [15]. Astfel, combinarea antioxidanților în raporturi de concentrație similare celor din fructe și legume este sugerată drept o soluție optimă pentru contracararea toxicității și nocivității concentrațiilor mari de antioxidanți [16, 17].

Scopul lucrării date este de popularizare a conceptului de ecovaleologie și de formare a orientărilor ecovaleologice în rândul tinerilor chimiști, prin studierea avantajelor și riscurilor consumului antioxidanților și prin înțelegerea beneficiilor interacțiunilor antioxidante existente între compușii antioxidanți și non-antioxidanți din sursele naturale. De asemenea, în cadrul acestui studiu, sunt oferite unele soluții fezabile privind modul de integrare a principiilor ecovaleologiei în cursul de Chimie Ecologică.

Materiale și metode

Pentru promovarea și familiarizarea studenților cu conceptului de ecovaleologie au fost prezentate mai multe lecții în cadrul Universității de Stat din Moldova, la cursul de „Chimie Ecologică”, condus de acad. Gh. Duca. Lecția intitulată „Chimia alimentară și asigurarea calității alimentelor. Antioxidanții” a fost prezentată patru ani consecutivi studenților de la specialitățile Tehnologia produselor cosmetice și medicinale, Chimie, Chimie biofarmaceutică și Tehnologia chimică industrială.

Pentru prezentarea lecției a fost utilizat Programul Microsoft PowerPoint, care a permis ilustrarea materialului didactic, a schemelor de reacție, a diagramelor, imaginilor reprezentative și utile subiectului discutat. Lecția a fost abordată dintr-o perspectivă preponderent chimică, fiind utilizate și puse în discuții multiple reacții chimice cu implicarea nutrienților, antioxidanților, poluanților, radicalilor liberi etc. Studenții au fost implicați în discuții prin intermediul multiplelor studii de caz, plasate strategic în prezentarea PPT, care ilustrează exemple de produse alimentare, situații actuale și relevante.

Subiectul ecovaleologiei a fost tratat într-un mod subtil, dar insistent la fiecare subiect-obiectiv al lecției, accentuându-se importanța nutrienților pentru menținerea sănătății umane, influența negativă asupra sănătății a poluanților și a radicalilor liberi generați de poluanți, efectul benefic sau nociv al antioxidanților dependent de concentrația acestora etc. Atenție deosebită a fost acordată interacțiunilor dintre antioxidanți – subiect care a fost exemplificat prin expunerea rezultatelor actuale raportate în literatura de specialitate și a datelor experimentale obținute în cadrul Laboratorului de Chimie Fizică și Cuantică din cadrul Institutului de Chimie al Universității de Stat din Moldova.

Pentru evaluarea impactului pe care l-a avut lecția intitulată „Chimia alimentară și asigurarea calității alimentelor. Antioxidanții” asupra interpretării materialului predat și asupra formării unor opinii referitoare la conceptul de antioxidanți și radicali liberi, precum și referitor la consumul de antioxidanți, a fost elaborat un chestionar format din 18 întrebări la subiectul dat (Anexa 1). Fiecare student (30 persoane) a completat chestionarul din Anexa 1, bifând una sau mai multe variante de răspuns. Chestionarul a fost completat de două ori de aceiași studenți – I-a dată înainte de lecție și a II-a oară după lecție, pentru o estimare obiectivă a efectului produs de materialul didactic expus.

Rezultate și discuții

Educația ecovaleologică a tinerilor presupune formarea priceperilor, deprinderilor și atitudinii conștiente față de sănătate în raport cu sensibilitatea personalității față de starea ecologică a mediului [9]. În scopul familiarizării studenților cu conceptul de ecovaleologie, în conținutul lecției intitulată „Chimia alimentară și asigurarea calității alimentelor. Antioxidanții”, au fost introduse și puse în discuție noțiuni și idei relevante subiectului dat, menite să sensibilizeze tinerii și să le provoace gândirea și cugetarea asupra relației dintre sănătate, un stil de viață echilibrat și calitatea/siguranța produselor alimentare, precum și analizarea efectului pozitiv și/sau negativ al antioxidanților asupra stării de sănătate.

Studiul interacțiunilor antioxidante dintre compușii naturali rezonează atât cu subiectele chimiei ecologice, cât și cu principiile ecovaleologiei. Problema caracterul prooxidant al antioxidanților vizează ambele discipline din cauza nocivității și pericolului acestui fenomen pentru sănătatea indivizilor. Totodată, combinarea antioxidanților și influența concentrațiilor oportune pentru diminuarea riscului manifestării caracterului prooxidant reprezintă soluția, studiul căreia intră în capacitatea chimiei ecologice și a ecovaleologiei. Prin urmare, pentru argumentarea și consolidarea relației date, în cadrul lecției au fost prezentate, explicate și discutate rezultatele experimentale obținute de echipa de cercetare din Laboratorul de Chimie Fizică și Cuantică din cadrul Institutului de Chimie al Universității de Stat din Moldova, privind interacțiunile antioxidante dintre compușii naturali din struguri. În mod special, au fost accentuate datele privind interacțiunile antioxidante dintre: compușii fenolici din struguri și acizii organici [18] acizii ascorbic și dihidroxifumaric [19], acidul ascorbic și resveratrol [20], a fost menționat efectul sinergic dintre preparatul ENOXIL și acidul ascorbic [21], precum și rezultate științifice obținute și raportate de alți autori [22–24].

Formarea valeologică și ecovaleologică poate fi abordată la orice disciplină academică. Totuși, tratarea subiectului dat la disciplinele ce vizează ecologia și protecția mediului facilitează această sarcină, datorită similitudinilor dintre conceptele de ecologie, chimie ecologică și ecovaleologie. Conform datelor literare, metoda cea mai eficientă de familiarizare a tinerilor cu noțiunea de ecovaleologie și de formare și dezvoltare a orientărilor ecovaleologice este de a integra și include conținut teoretic și practic cu caracter valeologic în programul de studiu [9], recurgând la metodele didactice cunoscute. Ecovaleologia, ca direcție interștiințifică, are ca scop studiul și cunoașterea sănătății umane, a modalităților de asigurare, formare și conservare a acesteia în condiții specifice de viață [5, 6]. Prin urmare, crearea legăturii cauzale dintre problemele de mediu existente la care răspunde chimia ecologică și subiectele ce vizează ecovaleologia – importanța menținerii ecologiei mediului ambiant pentru sănătatea și bunăstarea oamenilor, efectul poluanților asupra sănătății umane, riscurile pentru sănătate a consumului produselor alimentare tratate intensiv cu pesticide etc., reprezintă o metodă

eficiență de integrare a conceptului de ecovaleologie. Spre exemplu, în cadrul lecției intitulate „Chimia alimentară și asigurarea calității alimentelor. Antioxidanții”, au fost combinate subiectele ecologice și ecovaleologice, după cum este indicat în Tabelul 1.

Conform Tabelului 1, o importanță deosebită pentru integrarea conceptului de ecovaleologie în conținutul didactic al lecției „Chimia alimentară și asigurarea calității alimentelor. Antioxidanții” o are menționarea efectului anumitor probleme, factori, situații asupra sănătății indivizilor. Astfel, îmbinarea subiectelor cu aspect ecologic și ecovaleologic a fost realizată după principiul cauză – efect: identificarea problemei și enumerarea riscurilor sau a beneficiilor pentru starea de sănătate a oamenilor.

Tabelul 1. Enumerarea subiectelor cu aspect ecologic și ecovaleologic tratate în cadrul lecției „Chimia alimentară și asigurarea calității alimentelor. Antioxidanții”

Subiecte cu aspect ecologic	Subiecte cu aspect ecovaleologic
<ul style="list-style-type: none"> - constituenții de bază – macro- și micro-nutrienții, din produselor alimentare; - clasele de nutrienți – carbohidrați, proteine, lipide, vitamine, minerale, și structurile chimice ale reprezentanților acestora; - conținutul de nutrienți în produsele alimentare; - studiul și analiza comparativă a valorii calorice și nutriționale a produselor; - poluarea și contaminarea mediului și a produselor alimentare; - tipurile de aditivi alimentari utilizați în industria alimentară; - nivelul de contaminare a alimentelor cu pesticide, îngrășăminte, metale, biostimulatori, toxine etc. în Republica Moldova; - poluanții - ca sursă de radicali liberi; - antioxidanții din produsele alimentare; - reacțiile redox dintre antioxidanți și specii radicalice și mecanismele de acțiune antioxidantă; - efectele sinergice, aditive, antagoniste și mecanismele de interacțiune antioxidantă; 	<ul style="list-style-type: none"> - importanța și rolul nutrienților pentru sănătatea umană; - aportul nutrițional și caloric al produselor alimentare și influența asupra sănătății; - impactul poluării mediului asupra calității produselor alimentare și asupra sănătății indivizilor: - riscurile consumului de produse alimentare cu un conținut ridicat de aditivi alimentari; - maladiile și afecțiunile produse de expunerea la diferiți poluanți din produsele alimentare; - stresul oxidativ și maladiile generate de radicalii liberi; - efectul protectiv al antioxidanților din produsele alimentare; - caracterul antioxidant-prooxidant al compușilor dependent de concentrația și combinația acestora și căile de afectare a sănătății; - pericolul pentru sănătate a concentrației mari de antioxidanți din suplimentele alimentare; - beneficiul pentru organism a consumului de antioxidanți din surse naturale.

Spre exemplu, în cadrul lecției, după stabilirea faptului că poluanții generează specii radicalice, au fost enumerate tipurile de afecțiuni care pot fi cauzate de o concentrație mare de radicali liberi în organism. Prin acesta, s-a făcut legătura logică și firească dintre subiectul ecologic (legat de poluanți) cu ecovaleologia (privind afectarea sănătății). De asemenea, analizând, pe de o parte, capacitatea antioxidantă a vitaminelor și compușilor naturali reducători, mecanismele de acțiune a acestora, interacțiunile antioxidante existente dintre compușii antioxidanți, și, pe de altă parte, efectul benefic al antioxidanților în reglarea balanței antioxidant – prooxidant în organismul uman, abilitatea de captare a speciilor radicalice distructive, reducerea stresului oxidativ etc., a fost pus în discuție efectul pozitiv al antioxidanților asupra sănătății, accentuându-se aspectul ecovaleologic al lecției.

Analiza răspunsurilor la chestionarului elaborat (Anexa 1) și completat în mod repetat – înainte de lecție și după predarea acesteia, de studenții de la Universitatea de Stat din

Moldova confirmă impactul pozitiv al lecției și importanța integrării conceptului de ecovaleologie în structura acesteia. Chestionarul format din 18 întrebări (Anexa 1) tratează subiectul antioxidanților și efectul pe care îl pot avea aceștia consumați în concentrații și combinații diferite, sursele acestora etc. (Anexa 1). Conform Figurii 1, părerea studenților a fost diferită înainte și după lecția predată.

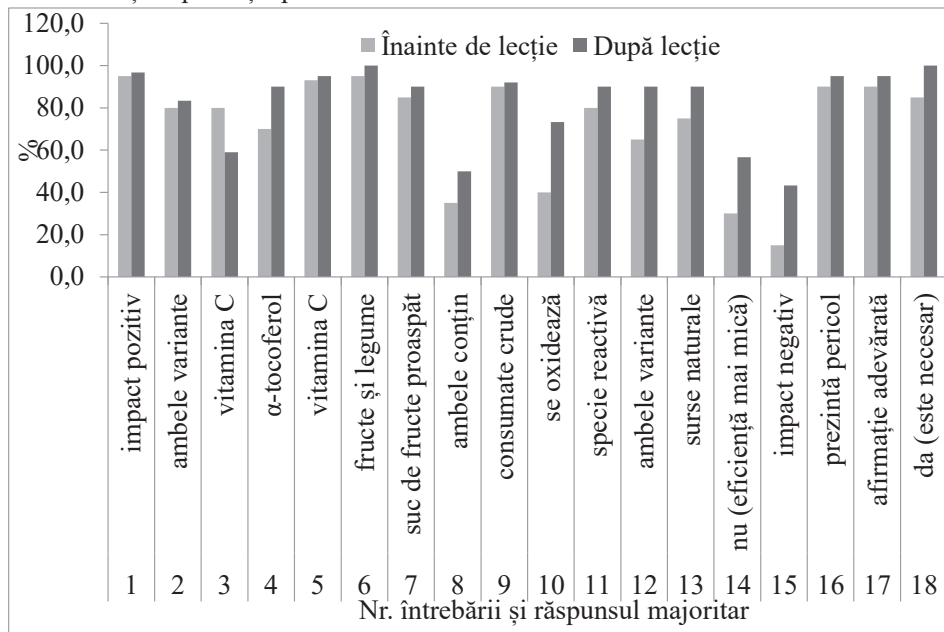


Fig. 1. Dinamica evoluției (în %) a cunoștințelor despre antioxidanți ale studenților prezenți la lecție. Reprezentarea răspunsurilor care au fost alese de majoritatea studenților. Numerele 1 – 18 reprezintă numărul întrebării (Anexa 1)

Poate fi remarcat faptul că la întrebările 1, 2, 5, 6, 7, 9, 16 și 17, care au avut un caracter mai general, majoritatea studenților au oferit, la prima completare a chestionarului, răspunsuri satisfăcătoare, iar după lecție, numărul răspunsurilor de același fel a crescut nesemnificativ, cu maximum 5% (Figura 1). Faptul dat este un indicator bun care demonstrează un grad înalt de informare a tinerilor și o atitudine pozitivă față de consumul de antioxidanți, în special ai celor din fructele și legumele crude. La întrebările 3, 4, 8 și 12 (Figura 1), care se referă la unele cunoștințe/fapte concrete despre antioxidanți, studenții au oferit mai multe răspunsuri corecte după predarea lecției. Spre exemplu, răspunsul „vitamina C” de la întrebarea 3 – *Care dintre acestea este o substanță antioxidantă?* (Anexa 1), a fost ales de 59% dintre tineri după predarea lecției, comparativ cu 80% obținute inițial; la a doua completare a formularului, studenții au bifat atât varianta „vitamina C”, cât și varianta „β-caroten” (53%), odată ce ambii compuși sunt antioxidanți (Figura 2). Similar, varianta corectă „α-tocofeol” de la întrebarea 4 (Anexa 1) a fost bifată de majoritatea studenților (90%) după prezentarea lecției (Figura 2). Întrebarea 8 referitoare la conținutul de antioxidanți în unele produse alimentare și întrebarea 12 cu privire la sursele de radicali liberi (Anexa 1) au obținut răspunsuri corecte după predarea lecției în raport de 50% și, respectiv, 90%.

Figura 2 reprezintă mai detaliat răspunsurile la întrebările 3, 10 – 16, asociate studiului interacțiunilor antioxidante și a ecovaleologiei. Se observă un grad mai mare de înțelegere a semnificației reacțiilor redox după analiza răspunsurilor la întrebarea 10 – *Într-o reacție redox,*

ce schimbări suferă un antioxidant? (Anexa 1), varianta corectă „se oxidează” fiind aleasă de 73% dintre studenți după prezentarea lecției, comparativ cu 40% dinainte de lecție (Figura 2).

Referitor la natura radicalilor liberi, datele (Figura 2) arată că studenții posedau o înțelegere relativ bună a conceptului de radicali liberi, aceștia alegând varianta corectă – „o specie reactivă” atât înainte de lecție (80%), cât și după predare (90%) (Figura 2). Conform Figurii 2 (întrebarea 12), originea și cauzele formării speciilor radicalice reprezentau un subiect de confuzie pentru studenți înainte de predarea lecției, odată ce varianta „fumul de țigară” nu a fost bifată de nimeni.

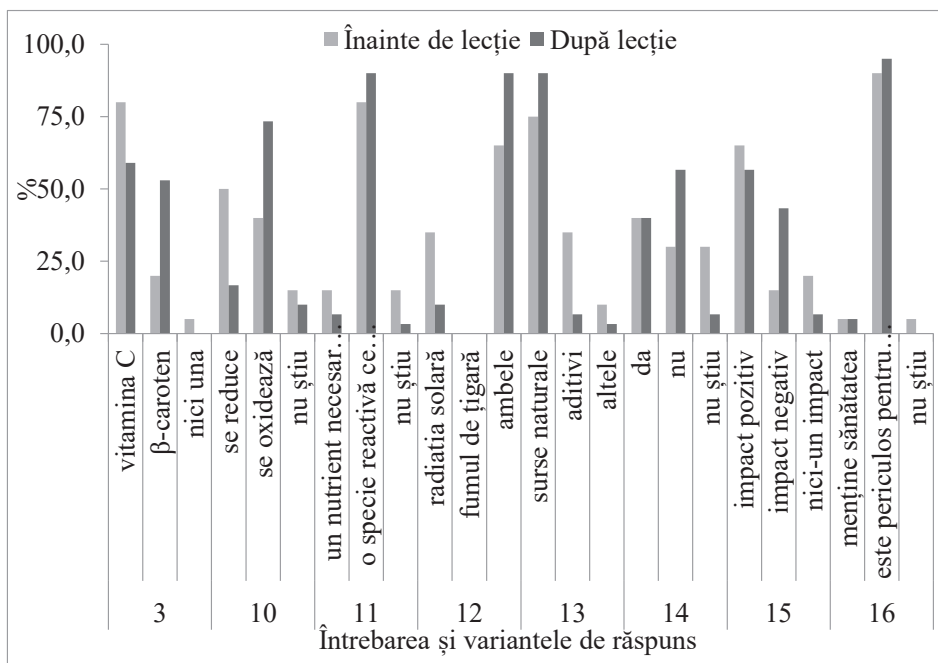


Fig. 2. Dinamica evoluției (în %) a cunoștințelor despre antioxidanți ale studenților prezenți la lecție. Reprezentarea răspunsurilor asociate cu subiectul interacțiunilor antioxidante. Numerele 3, 10 – 16 reprezintă numărul întrebării (Anexa 1)

Totuși, după prezentarea materialului didactic referitor la poluanții din aer care pot genera specii radicalice, 90% dintre studenți au ales varianta „ambele”, care este cea corectă. Îmbucurătoare sunt răspunsurile tinerilor oferite la întrebarea 13 din chestionar referitoare la preferințele individuale privind sursele de antioxidanți/vitamine pentru consum. Majoritatea studenților, 75% până la predarea lecției și 90% după predare, au pledat pentru consumul antioxidanților din surse naturale. Varianta „aditivi” alimentari a fost aleasă, inițial, de 35%, iar după lecție doar de 6.7% dintre studenți. Această schimbare s-ar putea datora tratării, în cadrul lecției, a subiectului caracterului antioxidant – prooxidant dependent de concentrația și combinația compușilor, precum și a beneficiului efectului sinergic dintre antioxidanți. Totuși, relativ mulți studenți consideră că antioxidanții consumați sub formă de pastile și suplimente alimentare sunt eficienți (40%), după cum arată răspunsurile la întrebarea 14 din Figura 2. În același timp, este promițător faptul că după predarea lecției 56.7% dintre studenți au bifat varianta „nu”, adică nu consideră consumul antioxidanților sub formă de pastile a fi mai eficient, comparativ cu rezultatele dinainte de lecție, când doar 30% din studenți au ales

răspunsul „nu”. Multiple studii demonstrează efectul controversat al concentrațiilor mari de antioxidanți din suplimentele alimentare [12], iar enumerarea acestora și exemplificarea efectelor adverse și a riscurilor posibile au fost un exercițiu eficient și educativ, după cum demonstrează rezultatele chestionarului expune în Figura 2. Similar întrebării 14, răspunsurile la întrebarea 15 – *Care considerați că este impactul consumului de suplimente alimentare?* (Anexa 1), demonstrează schimbarea părerii tinerilor, care, inițial, au ales răspunsul „impact pozitiv” (65%) , iar după lecție, studenții au bifat atât varianta „impact pozitiv”, cât și varianta „impact negativ” în proporții asemănătoare de 56% și, respectiv, 43%, fapt care reflectă părerea studenților, dar și adevărul privind caracterul antioxidant-prooxidant al compușilor reducători. Întrebarea 16 referitoare la efectul consumului unei concentrații mari de un singur antioxidant, majoritatea studenților au ales răspunsul „este periculos pentru sănătate” atât înainte de lecție (90%), cât și după prezentarea acesteia (95%) (Figura 2).

Rezultatele prezentate în Figurile 1 și 2 dovedesc eficiența lecției și a metodelor utilizate pentru expunerea clară și convingătoare a materialului didactic. Pe parcursul lecției au fost observate anumite instrumente și metode didactice la care studenții au prezentat cel mai mare interes și au manifestat implicare deosebită. Spre exemplu, studenții au fost receptivi la analiza studiilor de caz plasate strategic în prezentarea PPT, care se bazează pe exemple actuale și bine cunoscute de produse alimentare din comerț și pe analiza și compararea nutrienților, aditivilor alimentari pe care le conțin acestea, cu ulterioara exprimare a opiniilor referitor la efectul pozitiv sau negativ pe care îl pot avea asupra sănătății oamenilor. Interes sporit din partea tinerilor a fost remarcat la analiza schemelor de reacție și a mecanismelor de reacție dintre antioxidanți și radicali liberi. La acest subiect, la inițiativa studenților, s-a demarat o serie de întrebări și răspunsuri, în special legate de acțiunea antioxidantă a vitaminei C și a β -carotenului. Schemele date au fost analizate detaliat, studenții fiind atenți la modificările structurale pe care le suferă un antioxidant în reacția redox. Datele statistice actuale și reprezentative Republicii Moldova au trezit, de asemenea, interesul studenților, aici fiind enumerate datele privind preferințele alimentare ale moldovenilor [25], cantitatea de fertilizanți și pesticide utilizate pe teritoriul țării [26] etc. Prezentarea datelor experimentale obținute de echipa de cercetare din Laboratorul de Chimie Fizică și Cuantică din cadrul Institutului de Chimie al Universității de Stat din Moldova, privind interacțiunile antioxidante dintre compușii naturali din struguri, a reprezentat o noutate pentru tineri, subiectul dat generând discuții și păreri contradictorii între studenți, care, gestionate corespunzător, au servit la familiarizarea și memorizarea conceptelor discutate.

Concluzie

Educația are un rol decisiv în formarea orientărilor ecovaleologice în rândul tinerilor specialiști. Introducerea conceptului de ecovaleologie în conținutul lecției „Chimia alimentară și asigurarea calității produselor. Antioxidanții” din cadrul cursului de Chimie Ecologică de la Universitatea de Stat din Moldova permite familiarizarea studenților cu avantajele și riscurile pentru sănătate a consumului antioxidanților, efectul concentrației compușilor asupra sănătății, argumentează beneficiul consumului antioxidanților din surse naturale, precum și orientarea studenților spre abordări ecologice, sănătoase și în rezonanță cu dezvoltarea durabilă a societății.

Chestionarul elaborat a demonstrat că lecția prezentată a avut impact pozitiv asupra interpretării materialului predat și asupra formării unor opinii sănătoase privind consumul

antioxidanților, impactului concentrației compușilor dați și privind importanța antioxidantilor pentru sănătate.

ANEXA 1. Chestionarul la subiectul importanței antioxidantilor pentru sănătate
Chestionarul dat va fi utilizat pentru evaluarea cunoștințelor generale ale tinerilor asupra antioxidantilor și importanței acestora pentru sănătatea umană. **Pot fi bifate 1, 2 sau 3 variante de răspuns.**

1. Care considerați că este impactul consumului regulat de vitamine/antioxidanți?		
<input type="checkbox"/> pozitiv	<input type="checkbox"/> negativ	<input type="checkbox"/> nu cunosc
2. Antioxidanții sunt obținuți din produsele alimentare sau sunt produși în organismul uman?		
<input type="checkbox"/> sunt obținuți din produsele alimentare	<input type="checkbox"/> sunt produși în organismul uman	<input type="checkbox"/> ambele variante sunt corecte
3. Care dintre acestea este o substanța antioxidantă?		
<input type="checkbox"/> vitamina C	<input type="checkbox"/> <i>beta</i> -carotenul	<input type="checkbox"/> nici una
4. Cum mai este numită vitamina E?		
<input type="checkbox"/> <i>alfa</i> -tocoferol	<input type="checkbox"/> <i>beta</i> -caroten	<input type="checkbox"/> acid folic
5. Care antioxidant se conține în cantități mari în lămâie?		
<input type="checkbox"/> vitamina C	<input type="checkbox"/> vitamina E	<input type="checkbox"/> vitamina B
6. Care sunt alimentele consumate zilnic cu cel mai mare aport de antioxidanți?		
<input type="checkbox"/> laptele și produsele lactate	<input type="checkbox"/> fructe și legume	<input type="checkbox"/> produsele de panificație
7. Care din următoarele băuturi au cel mai mare conținut de antioxidanți?		
<input type="checkbox"/> apa	<input type="checkbox"/> suc de fructe proaspăt stors	<input type="checkbox"/> ceaiul
8. Care din următoarele produse alimentare nu conțin antioxidanți?		
<input type="checkbox"/> produsele de panificație	<input type="checkbox"/> nucile și produsele de nuci	<input type="checkbox"/> ambele conțin
9. Care considerați că este cel mai bun mod de a consuma alimentele pentru a păstra cel mai mare conținut de antioxidanți?		
<input type="checkbox"/> consumate crude	<input type="checkbox"/> tratate la temperatură	<input type="checkbox"/> tratate cu microunde
10. Într-o reacție redox ce schimbări suferă un antioxidant?		
<input type="checkbox"/> se reduce	<input type="checkbox"/> se oxidează	<input type="checkbox"/> nu știu
11. Ce este un radical liber?		
<input type="checkbox"/> un nutrient necesar organismelor vii	<input type="checkbox"/> o specie reactivă ce provoacă daune	<input type="checkbox"/> nu știu
12. Care considerați că sunt cauzele formării radicalilor liberi în organism?		
<input type="checkbox"/> radiația solară	<input type="checkbox"/> fumul de țigară	<input type="checkbox"/> ambele
13. Preferați să consumați vitamine/antioxidanți din surse naturale (fructe, legume, condimente etc.) sau din comerț (aditivi alimentari, vitamine comercializate în farmacii)?		
<input type="checkbox"/> surse naturale	<input type="checkbox"/> aditivi	<input type="checkbox"/> altele
14. Este mai eficient de a consuma antioxidanți sub formă de pastile și suplimente alimentare?		
<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> nu	<input type="checkbox"/> nu știu
15. Care considerați că este impactul consumului de suplimente alimentare?		
<input type="checkbox"/> pozitiv	<input type="checkbox"/> negativ	<input type="checkbox"/> nici unul

16. Care considerați că este efectul consumului unei concentrații mari de un singur antioxidant/vitamină?		
<input type="checkbox"/> menține sănătatea	<input type="checkbox"/> este periculos pentru sănătate	<input type="checkbox"/> nu știu
17. Afirmăția: „Antioxidanții joacă un rol important în încetinirea procesului de îmbătrânire” este adevărata sau falsă?		
<input type="checkbox"/> adevărat	<input type="checkbox"/> fals	<input type="checkbox"/> nu știu
18. Considerați că este necesară studierea antioxidantilor și a influenței acestora asupra stării de sănătate a omului?		
<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> nu	<input type="checkbox"/> nu știu

BIBLIOGRAFIE

- CORCORAN, P. B., WALSH, A. E. The problematics of sustainability in higher education: an introduction. In: *Higher Education and the Challenge of Sustainability: Problematics, Promise, and Practice*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2004, pp. 3-6. ISBN 978-0-306-48515-2.
- The Sustainable Development Goals Report 2023: Special Edition. Disponibil: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>
- CORTESE, A. D. Education for an environmentally sustainable future. *Environmental Science & Technology*. 1992, 26(6), pp. 1108-1114. ISSN 0013-936X.
- ALEIXO, A. M., AZEITEIRO, U., LEAL, S. The implementation of sustainability practices in Portuguese higher education institutions. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 2018, nr. 19(1), pp. 146-178. ISSN 1467-6370.
- VAINER, Ȃ. N. *Valeologia. Ucebnik dlea vuzov*. Moscova: Flinta: Nauka, 2001, 416 p. ISBN 5-89349-329-X, ISBN 5-02-013095-8.
- Brehman, I. I. *Valeologia - nauka o zdorovie*. Moscova: Fizicultura i sport, 1990. 206 p. ISBN 5-278-00214-X:80к.
- SCHEINER, S. M., WILLIG, M. R. A general theory of ecology. In: *Theoretical ecology*. 2008, nr. 1, pp. 21-28. ISSN 1874-1746.
- DUCA, G. Ecological & Environmental Chemistry. In: *Proceedings of the 6th International Conference Ecological and Environmental Chemistry, 2-3 March 2017, Chisinau, Republic of Moldova*. pp. 11-20. ISBN 978-9975-51-810-9.
- CALMUȚCHI, L., FILIPENCO, T. Formarea orientărilor eco-valeologice a personalității elevului în predarea chimiei organice. In: *Culegerile Conferinței "Probleme actuale ale didacticii științelor reale" consacrată aniversării a 80-a a profesorului universitar Ilie Lupu, 11-12 mai 2018, Chișinău, Republica Moldova*. pp. 48-53. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/94707
- VILLAÑO, D., FERNÁNDEZ-PACHÓN, M. S., MOYÁ, M. L., TRONCOSO, A. M., GARCÍA-PARRILLA, M. C. Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical. In: *Talanta*. 2007, nr. 71(1), pp. 230-235. ISSN 1873-3573, ISSN 0039-9140.
- ZAHRA, K. F., LEFTER, R., ALI, A., ABDELLAH, E. C., TRUS, C., CIOBICA, A., TIMOFTE, D. The involvement of the oxidative stress status in cancer pathology: A double view on the role of the antioxidants. In: *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2021, pp. 1-25. ISSN 1942-0900, ISSN 1942-0994.
- PÉREZ-TORRES, I., GUARNER-LANS, V., RUBIO-RUIZ, M. E. Reductive stress in inflammation-associated diseases and the pro-oxidant effect of antioxidant agents. In: *International Journal of Molecular Sciences*. 2017, nr. 18(10), pp. 1-26. ISSN 1422-0067.
- OLSZOWY-TOMCZYK, M. Synergistic, antagonistic and additive antioxidant effects in the binary mixtures. In: *Phytochemistry Reviews*. 2020, nr. 19, pp. 63-103. ISSN 1572-980X, ISSN 1568-7767.
- TSAO, R. Synergistic interactions between antioxidants used in food preservation. In: *Handbook of antioxidants for food preservation*. Woodhead Publishing, 2015, pp. 335-347. ISBN 978-1-78242-089-7.
- VICOL, C., DUCA, G. Synergistic, Additive, Antagonistic Effects and the Prooxidant Character of Antioxidants: Interactions in Natural Compounds. In: *Fundamental and Biomedical Aspects of*

- Redox Processes*. IGI Global, 2023, pp. 224-249. ISBN13 9781668471982, ISBN10 1668471981, ISBN13 9781668472002.
16. IACOPINI, P., BALDI, M., STORCHI, P., SEBASTIANI, L. Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. In: *Journal of Food Composition and Analysis*. 2008, nr. 21(8), pp. 589-598. ISSN 0889-1575, ISSN 1096-0481.
 17. FREEMAN, B. L., EGGETT, D. L., PARKER, T. L. Synergistic and antagonistic interactions of phenolic compounds found in navel oranges. In: *Journal of Food Science*. 2010, nr. 75(6), pp. 570-576. ISSN 1750-3841, ISSN 0022-1147.
 18. VICOL, C., DUCA, G. Synergistic, Additive and Antagonistic Interactions of Some Phenolic Compounds and Organic Acids Found in Grapes. In: *Acta Chimica Slovenica*. 2023, nr. 70(4), pp. 588–600. ISSN 1318-0207, ISSN 1580-3155.
 19. VICOL, C., CIMPOIU, C., DUCA, G. Investigation of synergic/anti-synergic interactions of dihydroxifumaric acid and ascorbic acid with DPPH. In: *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Chemia*. 2021, nr. 66(2), pp. 49-58. ISSN 1224-7154.
 20. VICOL C., GORINCIOI E., DUCA G. ¹³C NMR Investigations Of Radical Scavenging Activities Of Ascorbic Acid And Resveratrol Using 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl. In: *Proceeding of the 23rd International Conference "New Cryogenic and Isotope Technologies For Energy and Environment,, - EnergEn 2021, 26-29 October 2021, Băile Govora, Romania*. pp. 312-316. ISSN 2810-3203, ISSN-L 2810-3203.
 21. VICOL, C., DUCA, G. Interacțiuni antioxidante dintre unii compuși naturali din struguri. In: *Procese redox cu transfer de electroni și protoni*. Chișinău: CEP USM, 2024, pp. 159-183.
 22. PIANG-SIONG, W., DE CARO, P., MARVILLIERS, A., CHASSERAY, X., PAYET, B., SING, A. S. C., ILLIEN, B. Contribution of trans-aconitic acid to DPPH scavenging ability in different media. In: *Food Chemistry*. 2017, nr. 214, pp. 447-452. ISSN 0308-8146, ISSN 1873-7072.
 23. QUIROGA, P. R., NEPOTE, V., BAUMGARTNER, M. T. Contribution of organic acids to α -terpinene antioxidant activity. In: *Food chemistry*. 2019, nr. 277, pp. 267-272. ISSN 0308-8146, ISSN 1873-7072.
 24. OLSZOWY, M., DAWIDOWICZ, A. L., JÓŹWIK-DOLEBA, M. Are mutual interactions between antioxidants the only factors responsible for antagonistic antioxidant effect of their mixtures? Additive and antagonistic antioxidant effects in mixtures of gallic, ferulic and caffeic acids. In: *European Food Research and Technology*. 2019, nr. 245, pp. 1473-1485. ISSN 1438-2385, ISSN 1438-2377.
 25. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Disponibil: <https://statistica.gov.md/ro/banca-de-date-statistice-78.html>
 26. PÎNZARU, I., SÎRCU, R., ȚURCANU, G. Estimarea aplicării pesticidelor în Republica Moldova și a impactului lor asupra sănătății populației. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale*. 2017, nr. 53(1), pp. 132-136. ISSN 1857-0011.

ABORDAREA STE(A)M ÎN PREDAREA INTEGRATĂ A BIOLOGIEI

THE STE(A)M APPROACH IN THE INTEGRATED TEACHING OF BIOLOGY

Nadejda CAZACIOC, drd, asistent universitar,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-1086-633X
cazaciofnadejda@gmail.com

Ala VEVERIȚĂ, profesor de biologie-chimie,
IPLT „Alec Russo” din Orhei
orcid.org/0009-0002-5272-0926
alaveverita1982@gmail.com

Nadejda CAZACIOC, PhD student, University Assistant
„Ion Creanga” SPU, Chisinau

Ala VEVERIȚĂ, teacher of biology-chemistry
PITL "Alec Russo" of Orhei

CZU: 37.022:54+57

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p169-174

Abstract. The article analyzes the STE(A)M approach in the integrated teaching of biology and chemistry, highlighting the methods, materials and results obtained in the implementation of this educational strategy. The effective integration of the two disciplines within STE(A)M is achieved through interdisciplinary projects, practical laboratories, innovative projects, educational simulations, research projects and collaboration with specialists in the field. The benefits of this approach include emphasizing interdisciplinarity, developing practical skills, stimulating creativity, preparing for the technological future, and actively involving students in the educational process.

Keywords: STE(A)M, interdisciplinarity, practical skills, creativity

Introducere

Implementarea educației STEM/STE(A)M deschide calea către crearea unui ecosistem educațional în care toți actorii implicați în procesul educațional – elevii, părinții și profesorii – interacționează între ei cu ajutorul sistemelor inovatoare. Abordarea STE(A)M nu se rezumă doar la predarea disciplinelor științifice în mod izolat, ci propune o integrare între științe, tehnologie, inginerie, artă și matematică pentru a oferi o educație holistică și relevantă pentru lumea modernă. Îmbunătățirea motivației elevilor reprezintă unul dintre principalele beneficii ale abordării STE(A)M în educație. Prin integrarea conținuturilor și a activităților din diverse domenii, elevii devin mai interesați și mai implicați în procesul de învățare. De exemplu, atunci când studiază fenomene biologice și chimice într-un context mai larg, cum ar fi impactul pesticidelor asupra mediului înconjurător, elevii își pot vedea munca ca având un scop mai amplu și pot fi motivați să exploreze și să înțeleagă subiectul mai profund.

Abordarea STE(A)M contribuie la dezvoltarea abilităților cognitive ale elevilor prin rezolvarea problemelor complexe și prin colaborarea în echipă pentru a găsi soluții inovatoare, elevii își dezvoltă abilități precum gândirea critică, rezolvarea de probleme și

luarea deciziilor. De exemplu, atunci când lucrează la proiecte care implică atât concepte de biologie, cât și de chimie, elevii sunt provocați să aplice cunoștințele lor într-un context real și să găsească soluții creative și eficiente. O latură importantă a abordării STE(A)M în educație este formarea abilităților necesare pentru obținerea și menținerea unei profesii în secolul XXI. Într-o lume în continuă schimbare, în care tehnologia avansează rapid și noile provocări apar constant, este crucial ca elevii să dobândească competențe relevante și actualizate pentru piața muncii. Prin intermediul educației STEM/STE(A)M, elevii sunt expuși la instrumente și tehnologii moderne, învață să lucreze în echipe interdisciplinare și să abordeze provocările complexe din lumea reală.

Astfel, abordarea STEM/STE(A)M în educație presupune nu numai realizarea proiectelor inter și transdisciplinare, ci și alte activități didactice inovatoare, cum ar fi rezolvarea situațiilor complexe și utilizarea instrumentelor și aplicațiilor digitale în cadrul orelor de chimie-biologie. Prin aceste metode, elevii devin mai pregătiți să facă față cerințelor și oportunităților din secolul XXI și să contribuie la progresul și inovarea în domeniile științei și tehnologiei.

Metode și materiale

Integrarea eficientă a Chimiei și Biologiei în cadrul STE(A)M poate să fie realizată printr-o varietate de metode și strategii pedagogice care stimulează creativitatea, gândirea critică și aplicarea practică a cunoștințelor. Această integrare nu numai că consolidează înțelegerea elevilor asupra conceptelor fundamentale din cele două domenii științifice, dar și le oferă o perspectivă mai largă interdisciplinară asupra fenomenelor naturale și a problemelor contemporane. Printre cele mai importante strategii care permit integrarea eficientă a conținuturilor curriculare la Biologie și chimie se numără: proiectele interdisciplinare STEAM, activitățile practice și experimentale, utilizarea tehnologiilor și a instrumentelor digitale (Figura 1).



Fig. 1. Strategii didactice integrative

Pe lângă aceste strategii didactice integrative, la fel de importantă este și colaborarea dintre profesorii din diferite domenii științifice, utilizarea materialelor didactice integrate poate spori eficiența integrării chimiei și biologiei în cadrul STE(A)M. Prin îmbinarea abordărilor pedagogice și a resurselor educaționale din cele două domenii, elevii pot dobândi o înțelegere mai profundă, holistică a legăturilor dintre chimie și biologie și pot dezvolta abilități esențiale pentru succesul într-o lume dominată de cunoștințe interdisciplinare.

Proiecte STEAM

Elevii pot fi încurajați să lucreze în echipe mixte pentru a investiga probleme complexe care implică atât aspecte de chimie, cât și cele de biologie. Aceste proiecte ar putea include, de exemplu, studierea impactului substanțelor chimice asupra organismelor vii sau analiza reacțiilor chimice din organismele vii. Un proiect STEAM ce ar putea fi propus elevilor în cadrul orelor de biologie sau chimie este *Impactul pesticidelor asupra biodiversității și reacțiile chimice în ecosistemele acvatice*. Acest proiect este relevant pentru contextul educațional, deoarece abordează două aspecte esențiale ale formării competențelor academice și ecologice ale elevilor. Integrat în curriculumul disciplinelor școlare de biologie și chimie, acest proiect le oferă elevilor posibilitatea de a investiga interacțiunile complexe dintre substanțele chimice și mediul înconjurător, cu accent pe ecosistemele acvatice.

Tabelul 1. Schița proiectului STEAM

Etapa proiectului	Activități planificate / realizate
Identificarea problemei și a scopului proiectului	Proiectul debutează prin identificarea aspectelor esențiale ale impactului substanțelor chimice asupra mediului înconjurător, elemente de baza care trebuie explorate. Acest lucru ar putea include, de exemplu, efectele pesticidelor asupra biodiversității în ecosistemele acvatice.
Cercetarea și fundamentarea teoretică	Cercetarea include analiza literaturii de specialitate care sprijină elevii în perceperea și înțelegerea conceptelor biologice și chimice relevante pentru proiectul lor. Aici, ei vor explora cum funcționează ecosistemele acvatice, cum interacționează organisme diferite cu mediul lor și ce reacții chimice au loc între pesticide și alte substanțe chimice din mediu.
Planificarea și realizarea experimentelor	Elevii vor proiecta și vor efectua experimente pentru a evalua impactul pesticidelor asupra biodiversității în ecosistemele acvatice. Asta implică activități precum: observarea efectelor pesticidelor asupra populațiilor de organisme acvatice și măsurarea parametrilor chimici ai apei, cum ar fi pH-ul sau nivelurile de substanțe nutritive.
Colectarea și analiza datelor	În urma colectării datelor experimentale, elevii vor analiza rezultatele pentru a trage concluzii despre impactul pesticidelor asupra biodiversității și despre reacțiile chimice care au loc în ecosistemele acvatice.
Prezentarea și comunicarea rezultatelor	Elevii pot prezenta rezultatele și concluziile lor printr-o varietate de mijloace, cum ar fi prezentări orale, pliante sau postere științifice. Ei vor avea ocazia să-și expună argumentele și să împărtășească descoperirile lor cu colegii și cu comunitatea științifică.

Activități practice și experimentele

Elevii pot învăța concepte chimice și biologice prin intermediul experimentelor practice și demonstrațiilor în laborator. Aceste activități pot include studierea proceselor biochimice, analiza compoziției chimice a organismelor sau testarea efectelor substanțelor chimice asupra organismelor vii într-un mediu controlat. Un exemplu de experiment integrat propus în cadrul orelor de biologie și chimie ar putea fi cercetarea efectelor pH-ului asupra activității enzimelor, folosind enzima amilază și amidonul ca substrat. Prin acest experiment, elevii vor studia importanța pH-ului în reglarea activității enzimelor și vor înțelege concepte biologice fundamentale, legate de funcționarea celulelor și a organismelor vii. De asemenea, ei vor explora concepte chimice precum reacțiile enzimatică și influența pH-ului asupra acestora.

Această activitate va oferi o viziune integrată asupra științei și va dezvolta abilități practice de laborator și de analiză a datelor.

Tabelul 2. Activitate practică „Efectele pH-ului asupra activității enzimelor”

Efectele pH-ului asupra activității enzimelor

Scopul activității practice rezidă în investigarea modului în care pH-ul influențează activitatea enzimelor, folosind amilaza și amidonul ca substrat.

Materiale necesare:

- Soluție de amilază
- Soluție de amidon
- Soluții tampon cu diferite valori de pH (de exemplu, pH 3, 5, 7 și 9)
- Tuburi de eprubetă sau alte recipiente de laborator
- Pipete și alte echipamente de laborator necesare pentru manipulare

Modul de lucru:

- Pregătirea soluțiilor de amilază și amidon în tuburi de eprubetă separate.
- Pregătirea soluțiilor tampon cu diferite valori de pH în tuburi de eprubetă separate.
- Amestecarea soluțiilor de amilază și amidon în fiecare tub de eprubetă, asigurându-se că concentrațiile sunt constante.
- Adăugarea soluțiilor tampon la fiecare tub de eprubetă pentru a obține diferite valori de pH.
- Incubarea eprubetelor la temperatura potrivită pentru activitatea enzimelor și timpul necesar pentru a permite reacția să aibă loc.
- Întreruperea reacției prin încălzirea eprubetelor la o temperatură care inactivează enzimele.
- Măsurarea absorbției sau a concentrației de zahăr produs ca rezultat al reacției enzimatică, folosind un spectrofotometru sau alte tehnici de analiză.
- Compararea rezultatelor pentru fiecare valoare de pH și tragerea concluziilor despre modul în care pH-ul afectează activitatea enzimelor.
- Discutarea rezultatelor în grup și explorarea implicațiilor acestora în contextul biologic și chimic.

Utilizarea tehnologiilor și a instrumentelor digitale

Utilizarea tehnologiilor în cadrul conceptual STEAM ar porni de la implementarea platformelor care permit realizarea simulărilor online pentru a explora fenomene biologice și chimice poate să ofere o platformă interactivă și accesibilă pentru elevi [1].

Tabelul 3. Activitate de simulare a procesului de fotosinteză

Explorarea procesului de fotosinteză

Scopul activității rezidă în perceperea și înțelegerea mecanismelor procesului de fotosinteză și explorarea reacțiilor chimice implicate în conversia luminii solare în energie chimică.

- Simularea începe cu o introducere despre procesul de fotosinteză, explicând rolul plantelor în producerea de oxigen și substanțe nutritive esențiale pentru viață.
- Elevii vor fi ghidați să exploreze diferitele etape ale fotosintezei: de la absorbția luminii solare de clorofilă până la conversia dioxidului de carbon și a apei în glucoză și oxigen.
- Prin intermediul simulării, elevii vor putea să modifice factorii care influențează fotosinteza, cum ar fi intensitatea luminii, temperatura și concentrația de dioxid de carbon, și vor observa efectele acestor modificări asupra ratei de fotosinteză.
- Simularea va include, de asemenea, ilustrarea reacțiilor chimice specifice care au loc în timpul procesului de fotosinteză, evidențiind rolul moleculelor și al enzimelor în aceste reacții.

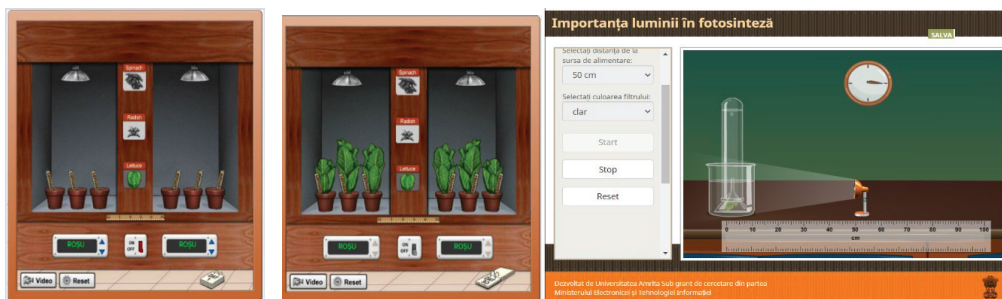


Fig. 2. Simularea procesului de fotosinteză prin intermediul laboratorului virtual de fotosinteză [5]

Rezultate obținute:

Implementarea abordării STE(A)M în predarea integrată a Chimiei și Biologiei aduce cu sine atât beneficii notabile, cât și provocări semnificative.

1. **Interdisciplinaritate accentuată în cadrul orelor de biologie și chimie**
STE(A)M permite crearea unui mediu educațional în care barierele dintre biologie și chimie se estompează, facilitând o înțelegere mai profundă a interacțiunilor moleculare și a proceselor biologice [4].
2. **Dezvoltarea abilităților practice**
Prin intermediul activităților practice educația STE(A)M pune accent învățarea prin acțiune ce permite elevilor explorarea fenomenelor științifice în mod concret și aplicarea cunoștințelor în experimente, dezvoltându-și astfel abilitățile practice.
3. **Stimularea creativității**
Integrarea artelor în cadrul conceptual STEAM și dezvoltarea de soluții tehnologice în procesul de învățare stimulează creativitatea elevilor, încurajându-i să gândească dincolo de cadrul tradițional al științelor exacte.
4. **Viitorul tehnologic**
STE(A)M promovează soluționarea problemelor și gândirea inovatoare, pregătind elevii pentru provocările viitoarelor cariere în domenii tehnologice și științifice [3].
5. **Implicarea elevilor**
Experiențe hands-on [2] unde elevii sunt implicați activ în activități hands-on și experimente, ceea ce îi motivează și îi face să fie parte activă în procesul educațional.

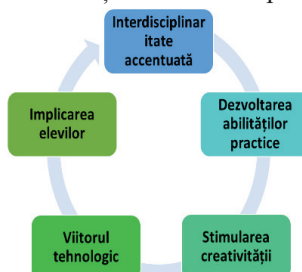


Fig. 3. Beneficiile implementării conceptului educațional STEAM

Concluzii

Implementarea abordării STE(A)M în predarea integrată a biologiei și chimiei aduce cu sine o serie de beneficii semnificative pentru procesul educațional. Această metodă educațională promovează o înțelegere holistică și interdisciplinară a fenomenelor naturale, pregătind elevii pentru provocările și oportunitățile secolului XXI. Prin intermediul proiectelor STEAM, elevii sunt expuși la probleme complexe și relevante, care le permit să aplice cunoștințele și să dezvolte abilități practice și critice. De asemenea, activitățile practice și experimentele în laborator oferă elevilor oportunitatea de a explora conceptele științifice într-un mediu concret și de a înțelege aplicarea acestora în practică. Utilizarea tehnologiilor și a instrumentelor digitale, precum simulările online, extinde posibilitățile de învățare și permite elevilor să exploreze fenomenele biologice și chimice într-un mediu interactiv și captivant. Aceste tehnologii nu numai că stimulează curiozitatea și implicarea elevilor, dar și facilitează accesul la resurse educaționale de calitate, indiferent de locație sau timp. De asemenea, abordarea STE(A)M stimulează creativitatea și gândirea inovatoare prin integrarea artelor și a tehnologiilor în procesul educațional. Elevii sunt încurajați să gândească dincolo de cadrul tradițional al științelor exacte și să exploreze soluții creative la problemele complexe. Pe termen lung, implementarea educației STE(A)M pregătește elevii pentru cariere în domenii tehnologice și științifice, unde abilitățile practice, gândirea critică și capacitatea de a soluționa probleme sunt esențiale pentru succesul profesional. În concluzie, abordarea STE(A)M în predarea integrată a biologiei și chimiei reprezintă o metodă educațională eficientă și relevantă, care promovează o învățare activă, interdisciplinară și orientată către viitor. Prin accentul pus pe colaborare, explorare și inovare, această metodă educațională pregătește elevii pentru provocările și oportunitățile unei lumi în continuă schimbare.

BIBLIOGRAFIE

1. CAZACIOC, N. Tehnologiile digitale ca element constituent al conceptului educațional STEAM și implementarea lor în procesul de instruire a chimiei. In: *Conferința științifică studentescă cu participare internațională*. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2022, Ediția LXXI, pp. 391-396. ISBN 978-9975-76-394-3.
2. COROPCEANU, E.; CAZACIOC, N. Conceptul educațional STEAM—manifest al transferului tehnologic în educație. In: *Univers Pedagogic*. 2023, 3(79), pp. 59-66. ISSN 1811-5470.
3. CAZACIOC, N.; COROPCEANU, E. Educația STE (A) M—o nouă paradigmă a învățării. In: *Cultura cercetării pedagogice: provocări și tendințe contemporane*. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, pp. 22-33. ISBN 978-9975-76-348-6.
4. JENNINGS, P. A. (2017). *Mindfulness pentru profesori: cum să obții armonie și productivitate în clasă*. România: Herald, 2017. 352 p. ISBN: 5948417480051
5. *Laboratorul virtual de fotosinteză - Creșterea plantelor* [online]. [citat 13.03. 2024]. Disponibil: https://www.biologycorner.com/worksheets/photosynthesis_virtual_lab.html

MICROPLASTICE: O CĂLĂTORIE FASCINANTĂ PRIN UNIVERSUL INCONȘTIENT AL OMULUI

MICROPLASTICS: A FASCINATING JOURNEY THROUGH MAN'S UNCONSCIOUS UNIVERSE

Natalia CUREA, profesoară de biologie

IPLT „Gheorghe Asachi”

cureanatalia1@gmail.com

Mădălina BUZDUGAN, elevă clasa a IX-a

IPLT „Gheorghe Asachi”

Gabriela PETCU, elevă clasa a IX-a

IPLT „Gheorghe Asachi”

Natalia CUREA, teacher of biology

THSPI „Gheorghe Asachi”

Mădălina BUZDUGAN, ninth graders

THSPI „Gheorghe Asachi”

Gabriela PETCU, ninth graders

THSPI „Gheorghe Asachi”

CZU: 504.75

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p175-178

Abstract. In the Twenty-First Century both children and the elderly should be educated in the sense of knowing the ecological danger of micro plastics. Children and adolescents spend a lot of time on electronic devices such as smartphones and tablets, engaging in social networks and other online activities. Although these technologies offer numerous benefits, they can also lead to a disconnect from the natural world and environmental problems. Many of us may not fully realize the impact of the dangers posed by micro plastics because they focus more on digital interactions than real-world concerns. That is why we believe that providing this information will have a positive impact on the future. On the other hand, older adults, especially those who are not as connected to the internet or social networks, may not be fully aware of the destructive factors of micro plastic. They may rely on traditional forms of media or personal interactions for information that is not always truthful. Studies indicate that the main sources of micro plastics include the fragmentation of larger plastics, particles in hygiene products and cosmetics, synthetic fibers in clothes, laundry, and other objects. Micro plastics have been identified in diverse ecosystems and their impact on aquatic and terrestrial habitats is significant.

Keywords: microplastics, universe, ecological danger, children, future.

Actualitatea temei: În contextul preocupărilor globale privind mediul înconjurător, problema micro-plasticelor a devenit un subiect de interes major în ultimii ani. Termenul *micro-plastice* se referă la particule de plastic cu dimensiuni mai mici de 5 milimetri, cu impact semnificativ asupra ecosistemelor terestre și acvatice, precum și asupra sănătății umane. Actualitatea acestei teme este susținută de mai mulți factori, reflectându-se în preocupările din comunitatea științifică, dar și asupra populației.

Cum ajunge micro-plasticul în mediul înconjurător? În general, se face o distincție între căile de intrare indirecte și cele directe. Căile indirecte de intrare se găsesc atunci când obiectele din plastic sau deșeurile de plastic din mediul înconjurător se descompun în componente din ce în ce mai mici din cauza radiațiilor UV, oxidării și efectelor mecanice. Acesta este modul în care

milioane de particule de micro-plastic sunt create în ecosistemele noastre. În funcție de compoziția lor individuală (dimensiune, greutate, densitate), se dispersează rapid sau lent în apă, sol și aer.

Scopul lucrării: Obiectivul nostru este conștientizarea și reducerea utilizării plasticului, precum și gestionarea corectă a deșeurilor plastice, fiind esențiale pentru a minimiza impactul micro-plasticilor asupra sănătății umane, a biodiversității și a mediului înconjurător. La fel, abordarea holistică care să implice educația publică pentru a soluționa această problemă complexă și urgentă.

Conștientizarea problemei ecologice create: În secolul XXI atât copiii, cât și vârstnicii ar trebui să fie educați în sensul cunoașterii pericolului ecologic al micro-plasticilor. Copiii și adolescenții petrec mult timp pe dispozitive electronice, cum ar fi smartphone-uri și tablete, angajându-se în rețelele sociale și alte activități online. Deși aceste tehnologii oferă numeroase beneficii, ele pot duce, de asemenea, la o deconectare de la lumea naturală și la problemele de mediu.

Mulți dintre noi s-ar putea să nu realizeze pe deplin impactul pericolelor prezentate de micro-plastice, deoarece se concentrează mai mult pe interacțiunile digitale decât pe preocupările din lumea reală. De aceea, noi credem că furnizarea acestor informații va aduce un impact pozitiv asupra viitorului.

Pe de altă parte, adulții în vârstă, în special cei care nu sunt la fel de conectați la internet sau la rețelele sociale, ar putea să nu fie pe deplin conștienți de factorii destructivi a micro-plasticului. Aceștia se pot baza pe forme tradiționale de media sau pe interacțiuni personale pentru informații, care nu sunt totdeauna veridice. Studiile indică că sursele principale de micro-plastice includ *fragmentarea plasticelor mai mari*, particule din produse de igienă și cosmetice, fibre sintetice din haine, rufe și alte obiecte.

Micro-plasticele au fost identificate în ecosisteme diverse, iar impactul lor asupra habitatelor acvatice și terestre este semnificativ. 1. **Articole mari din plastic:** cum ar fi sticlele și pungile, se descompun în particule mai mici din cauza intemperiilor, a luminii solare și a forțelor mecanice. 2. **Cosmetice și produse de îngrijire personală:** multe produse cosmetice și de îngrijire personală, cum ar fi exfoliante și pasta de dinți, conțin microbule din plastic. Când aceste produse sunt folosite și spălate, microbulele intră în sistemele de apă uzată și, eventual, în corpurile naturale de apă. 3. **Textile:** țesăturile sintetice precum poliesterul și nailonul elimină fibre de plastic minuscule atunci când sunt spălate. 4. **Vopsele și acoperiri:** vopselele și acoperirile marine utilizate pe nave și bărci conțin adesea micro-plastice. În timp, aceste acoperiri se deteriorează, eliberând particule de micro-plastic în apă. 5. **Ambalaje din plastic:** materialele de ambalare din plastic, inclusiv filme, ambalaje și containere, se pot degrada în micro-plastice, în special atunci când sunt expuse la lumina soarelui și factorii de stres din mediu.



Fig. 1. Surse de Microplaste

Metodele de cercetare.

Metoda chimică. Micro-plasticile pot fi găsite oriunde și oricând, de aceea noi ne-am propus să efectuăm un experiment acasă drept metodă de cercetare chimică, urmărind anumiți pași: 1. Să pregătim echipamentul necesar; 2. Într-un vas adăugăm 200 ml de bază apă distilată, pregătim sita fină și produsul cosmetic studiat Bent. Extragerea micro-plasticilor: Am pus o cantitate mică din fiecare produs într-un recipient transparent. Apoi am adăugat apa distilată și am agitat bine timp de câteva minute. Filtrarea soluției Am folosit o sită fină cu tifon pentru a filtra câteva minute soluția rezultată. Microplasticile ar trebui să rămână pe filtru, în timp ce particulele mai mari vor fi reținute.



Fig. 2. Etapele de realizare a experimentului

a) Efectuând acest experiment, am putut să demonstrăm ca micro-plasticile pot fi găsite și în produsele cosmetice, utilizate zi de zi. Micro-plasticile sunt dăunătoare nu doar pentru stratul exterior al pielii, ci și pentru natură, deoarece aceste produse ajung în organismul uman și în cel al animalelor și peștilor, devenind o problemă care trebuie rezolvată cât mai urgent.

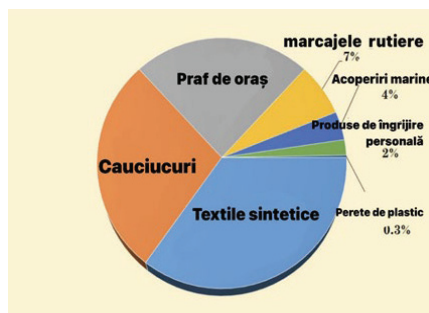


Fig. 3. Analize statistice

Concluzii:

1. Actualitatea temei micro-plasticului este extrem de pertinentă în contextul actual al preocupărilor legate de mediu și sănătatea umană. Cu o creștere continuă a producției și utilizării de plastic în întreaga lume, problema lor a devenit una la scară globală.

2. Studiile recente au demonstrat că micro-plasticele sunt prezente în medii acvatice, terestre și chiar în aerul pe care îl respirăm. Aceste particule mici pot fi ingerate de animale marine și terestre, pot ajunge apoi în lanțul trofic și, în cele din urmă, în alimentele consumate de oameni.

3. Impactul micro-plasticelor asupra mediului și sănătății umane este în curs de cercetare, dar există îngrijorări legate de efectele lor toxice de a cauza probleme de sănătate, inclusiv tulburări endocrine și inflamatorii.

4. În fața acestei probleme, apare o nevoie urgentă de acțiuni colective la nivel global pentru a reduce utilizarea de plastic și pentru a gestiona corespunzător deșeurile existente. De asemenea, este esențial să se promoveze inovația și să se dezvolte alternative sustenabile la plastic, să se reglementeze și să se monitorizeze în continuu utilizarea micro-plasticelor în diferite industrii, inclusiv în producția de cosmetice și textile;

5. Experimentul cu scrub-ul de față a fost îndeplinit pentru a arată cât de distructiv poate fi micro-plasticul. Aceste produse conțin adesea micro-plastice, care sunt prea mici pentru a fi filtrate în mod eficient de sistemele de tratare a apelor uzate și, prin urmare, ajung în mediul acvatic.

6. Descoperirile au condus la creșterea conștientizării asupra problemelor asociate cu utilizarea micro-plasticelor în produsele cosmetice și au încurajat adoptarea unor măsuri legislative pentru a reglementa sau a interzice utilizarea lor.

7. În plus, au fost dezvoltate alternative ecologice, cum ar fi scrub-urile pe bază de ingrediente naturale, sarea de mare sau zahărul, care sunt biodegradabile și nu prezintă aceleași riscuri pentru mediu și sănătatea umană. Experimentul cu scrub-ul a subliniat importanța monitorizării și reglementării utilizării micro-plasticelor în produsele cosmetice și necesitatea de a promova practici sustenabile în industria cosmetică.

Realizând acest proiect, am reușit să ne dezvoltăm cunoștințele și să ne testăm abilitățile. Informându-ne despre micro-plastic și consecințele lui, dorim să subliniem necesitatea unei acțiuni urgente și coordonate la nivel global pentru a aborda complex această problemă și a proteja pe termen lung mediul înconjurător și sănătatea umană.

BIBLIOGRAFIE

1. BOTNARI, E. *Viorica Cosmetic* [online]. Academia de Studii Economice din Moldova, 2017, [citată 02.02. 2024]. Disponibil: <https://www.scribd.com/document/442597552/Viorica-Cosmetic-1-docx>
2. *All types of microplastics you should know* [online]. Department of Planning and Investment of Hanam Province, 2007, [citată 02.02. 2024]. Disponibil: <https://europlas.com.vn/en-US/blog-1/all-types-of-microplastics-you-should-know>
3. *Viorica, creat din plante, elaborat de dermatologi* [online]. [citată 02.02. 2024]. Disponibil: <https://viorica.md/history/>
4. *Microplasticele: surse, efecte și soluții* [online]. Teme Parlamentul European, 2018, [citată 02.02. 2024]. Disponibil: <https://www.europarl.europa.eu/microplasticele-surse-efecte-si-solutii>
5. *Microplastic* [online]. Wikipedia, 2023, [citată 02.02. 2024]. Disponibil: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Microplastic#:~:text=Microplasticele%20secundare%20sunt%20fragmente%20mici,c%3%A2%20%C8%99i%20%C3%AE%20cel%20terestru.>
6. *De unde provin microplasticele?* [online]. [citată 02.02. 2024]. Disponibil: <https://www.horiba.com/int/scientific/resources/science-in-action/where-do-microplastics-come-from/>

MOTIVUL STĂRILOR DE AGREGARE DESCOPERIT ÎN POEZIA NATURII

THE REASON BEHIND THE STATES OF AGGREGATION DISCOVERED IN THE POETRY OF NATURE

Nicoleta CRACIUN, studentă, UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
profesoară de chimie, LT „Petru Zadnipru”, Chișinău
nicoletacaimac@gmail.com

Violeta MORARU, profesoară de limba și literatură română,
LT „Petru Zadnipru”, Chișinău

Nicoleta CRACIUN, student, UPS „Ion Creangă” from Chisinau,
chemistry teacher at THS „Petru Zadnipru”, Chisinau
ORCID: 0000-0001-9918-0678
nicoletacaimac@gmail.com

Violeta MORARU, romanian language and literature teacher
at THS „Petru Zadnipru”, Chisinau

CZU: 54

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p179-182

Abstract. Starting from the transdisciplinary relationship between the two objects Romanian language and literature - chemistry, through this article it was possible to link a reference to some poems related to the theme of nature with the involvement of chemical reactions that are a component of the poet's moods with the involvement of the petals that present an unbonded atom and does not allow chemical bonding to occur with the presence of the octet. One such example is $\text{CO}_2\uparrow$ bubbles with outgassing itself which are made of one carbon atom connected to two oxygen atoms.

Keywords: gas release, spirit, applied chemistry, transdisciplinary correlation.

Ființele vii au nevoie de energie în viața de zi cu zi. Anume relația dintre chimie – om este una strânsă, exprimând un ansamblu întreg de reacții care au loc în organismele vii, mai ales în unitățile ei de bază – celulele. Oamenii și animalele consumă oxigen – O_2 și eliberează dioxid de carbon – $\text{CO}_2\uparrow$.

Și această legătură dintre uman și real arată că dacă am cerceta dragostea și i-am stabili anatomia, cam totul s-ar reduce la un șir de reacții chimice produse în creierul uman.

Strategiile transdisciplinare de dezvoltare a competenței lectorale, abordarea textului poetic prin proiecte transdisciplinare oferă oportunitatea atingerii mai multor obiective formative și atitudinale, printre care:

- explorarea și interpretarea mesajului unui text poetic;
- formarea abilităților analitice prin compararea și constatarea modurilor în care sunt exprimate conceptele poetice și cele științifice;
- încurajarea creativității și a inovației prin crearea de proiecte artistice și experimente științifice care se completează reciproc și oferă perspective noi;
- consolidarea înțelegerii conceptelor abstracte prin intermediul concretizării lor în experimente practice și expresii artistice;
- dezvoltarea empatiei și conștientizării sociale prin explorarea impactului poeziei și al științei asupra societății.

Atunci când are loc manifestarea celor două obiecte, se poate vorbi despre interacțiune științifică, și anume despre circuitul apei în natură și stările eului liric.

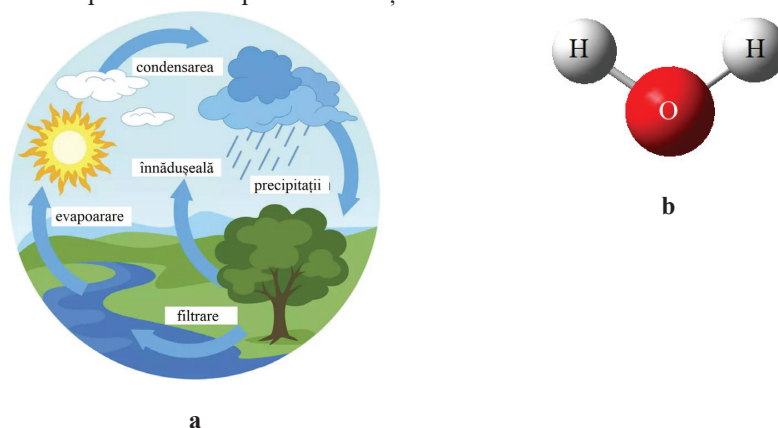


Fig. 1. (a) circuitul apei în natură cu reprezentarea proceselor ce au loc (b) molecula de apă cu numerotarea atomilor

Se cunoaște din teorie că apa – H₂O este un solvent universal și posedă una din proprietățile fizice că este întâlnită sub cele trei stări de agregare ale sale. Apa în starea de agregare lichidă este apa întâlnită în oceane, râuri și lacuri; apa sub formă de gaz se găsește în procesul de evaporare la o temperatură anumită și apa în starea de agregare solidă este gheața. Se cunoaște că gheața posedă o densitate mai mică decât apa lichidă: apa sub formă solidă posedă $\rho = 0,92 \text{ g/cm}^3$, iar apa sub formă lichidă – $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$. Din această cauză gheața este deasupra apei. Apa formează și un fluid supercritic.

În Curriculumul disciplinar la Limba și literatura română, competența pe care o vizăm în articolul de față este CS3: Lectura și receptarea textelor literare și nonliterare prin diverse strategii (demonstrând în gimnaziu spirit de observație și atitudine creativă) și Lectura și interpretarea textelor de graniță (demonstrând în liceu gândire critică față de valorile naționale și general-umane).

Ținând cont de profilul de cititor, am identificat câteva teme de interes pentru elevii pasionați de științele naturii:

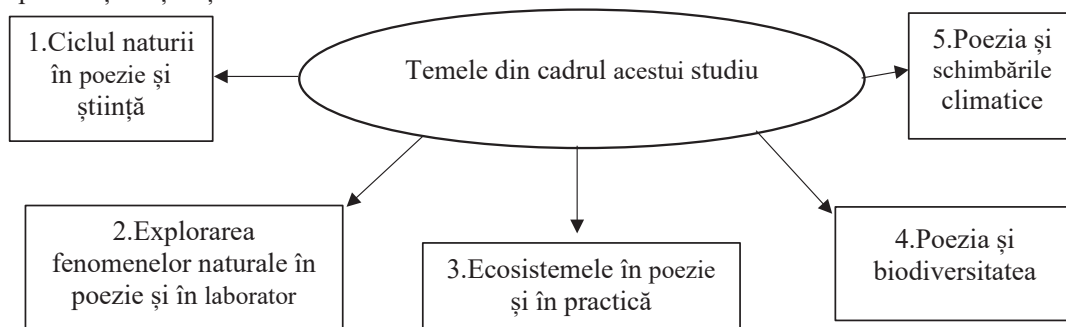


Fig. 2. Temele studiului propriu-zis

Tema naturii este ilustrată prin poeziile: Iarna, Dimineața, Malul Siretului, Gerul etc. de Vasile Alecsandri. Aforismele care pun în lumină semnificațiile simbolice ale elementelor naturii și ale ciclului vieții au permis implementarea proiectelor transdisciplinare la lecție și în activități extracurriculare, realizate prin diverse strategii de lucru adaptate la vârsta elevilor:

1. Lecții interactive și experimente practice (gimnaziu și liceu):

În clasele mici de gimnaziu, organizarea excursiilor în aer liber la etapa de pre-lectură și desenarea ulterioară a fenomenelor naturii descoperite facilitează interpretarea imaginilor poetice legate de ciclul naturii și fenomenele naturale. Epitetele cromatice, repetițiile, comparațiile pe care elevii le vor identifica în fenomenele naturii legate de circuitul apei le va permite să perceapă tabloul naturii și să-și cultive sentimentul de admirație în fața frumuseții naturii.

În clasele liceale, experimentele practice presupun examinarea atentă a fenomenelor care se referă la cele trei stări de agregare.

În poezia „Malul Siretului”, descrierea naturii surprinde momentul incert dintre noapte și zi, în care „plutesc” „în aer” „aburii ușori ai nopții”. Taina naturii, atmosfera de mister este realizată sugestiv prin comparații: ceața este asociată cu „fantasme”, râul este comparat cu un balaur care are „solzi de aur”. Accentul cade pe descrierea spațiului terestru. Pornind de la aceste imagini poetice, elevii pasionați de chimie examinează descrierea artistică din perspectivă științifică în laboratorul de chimie. Produsul investigației este prezentat prin realizarea unor secvențe video, prezentate la sfârșitul unităților de învățare în cadrul fiecărei discipline. La literatură, elevii care au avut proiecte individuale vor fi apreciați ținând cont de obiectivele specifice unității de învățare, referitoare la decodificarea imaginilor poetice. În cadrul orelor de chimie, copiii își manifestă interesul major față de importanța apei în viața de zi cu zi, când ajung să treacă capitolul „Apa și soluțiile”. Ei pot să țină cont și de formarea de cristalohidrați ai substanțelor compuse, specificând cantitatea de substanță dizolvată într-o tonă de apă de diferite origini. Începând cu partea introductivă cu privire la importanța apei, se ajunge la realizarea procesului de purificare a apei, prezentând chiar și proiecte de tipul „Apa este miracolul vieții”.

Receptarea pastelului „Gerul” a presupus următoarele aspecte:

- Construirea câmpului semantic al iernii: gerul, zăpada, înghețul;
- Analizarea modului în care autorul utilizează imagini vizuale și senzoriale pentru atmosfera rece și înghețată a iernii;
- Identificarea cuvintelor și expresiilor care creează o senzație de izolare și singurătate în contextul peisajului iernii descris în poezie;
- Compararea modalităților în care poezia reflectă diferite aspecte ale iernii (ex: frumusețea înghețată vs. asprimea și dificultățile asociate cu gerul). Identificarea motivelor recurente legate de iarnă, ger și zăpadă și interpretarea semnificației lor în cadrul textului;
- Explorarea efectului ritmului și al structurii versurilor asupra transmiterii senzațiilor de frig și izolare în poezia „Gerul”;
- Analizarea modului în care sunetul și aliterațiile sunt folosite pentru a evoca imaginea iernii și a gerului în mintea cititorului;
- Interpretarea tonului și a sentimentelor exprimate în poezie în legătură cu tema iernii și a gerului. Explorarea modalităților în care poezia reflectă contrastul dintre viață și moarte în contextul peisajului înghețat al iernii.

Proprietățile neobișnuite ale apei au fost descoperite de cercetători în urma unor lucrări îndelungate. Aceste proprietăți sunt atât de familiare și naturale în viața noastră de zi cu zi, încât omul nici măcar nu este conștient de existența lor. Totodată, apa este tovarășul etern al vieții pe Pământ, este cu adevărat originală și unică.

Proprietățile anormale ale apei indică faptul că moleculele de H₂O reprezintă o legătură covalentă puternică, ceea ce ne determină să credem că sunt bine legate între ele și alcătuiesc o structură moleculară caracteristică, rezistentă la orice influențe distructive: termice, mecanice, electrice etc. Din acest considerent, apa pură nu conduce curentul electric și este nevoie de multă căldură pentru a transforma apa în abur.

2. Cluburi de lectură și dezbateri (gimnaziu și liceu):

În cadrul ședințelor clubului de lectură, elevii pot discuta alte poezii din creația aceluiași sau ale altor autori, care tratează alt aspect al relației omului cu mediul înconjurător, impactul lui asupra conștiinței ecologice și a preocupărilor legate de mediu.

De asemenea, se organizează dezbateri și discuții, pornind de la poeziile studiate și de la informații științifice relevante. În special, se discută despre parametrii de calitate a apei, se pune accent pe:

- pH – reglarea nivelului de pH se poate realiza în principal printr-un stil de viață sănătos și activitate fizică, prin consumarea de alimente alcaline. De exemplu, apa naturală alcalină (cu un pH mai ridicat) echilibrează pH-ul organismului, contribuie la pierderea în greutate și la prevenirea diverselor afecțiuni.

- conductivitate – cu cât apă conține mai multe minerale, cu atât are o conductivitate mai mare și oferă o încărcătură electrică măsurabilă. Apa minerală este singura care face excepție. În cazul ei trebuie ținut cont de faptul că nu trebuie consumat doi litri de apă pe zi, adică cantitatea recomandată pentru menținerea hidratării corespunzătoare a organismului uman adult.

- turbiditatea – este un parametru important al apei potabile. Ea reflectă opacitatea sau lipsa de transparență a apei, provocată de particule foarte fine de natură organică sau anorganică (argilă, nisip, rugină etc.), care nu pot fi văzute cu ochiul liber, nu se sedimentează și care, aflate în stare de suspensie, difuzează și reflectă lumina. Se mai pune accent pe tipurile de apă:

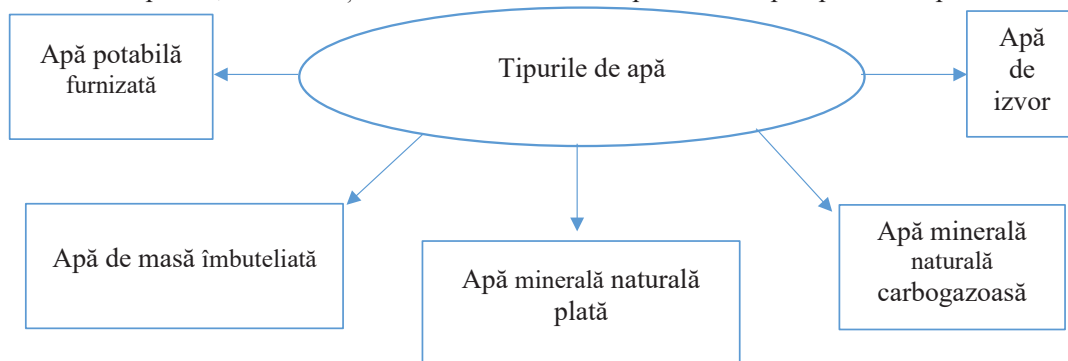


Fig. 3. Tipurile de apă

În concluzie, subliniem că aplicarea strategiilor adaptate vârstei și preocupărilor elevului asigură o înțelegere mai profundă, holistică a textului poetic și a relației sale cu domeniul științific, stimulând creativitatea, curiozitatea și spiritul critic al lor.

**ACTIVITĂȚI DE APLICARE A EDUCAȚIEI ECOLOGICE DE CĂTRE ELEVII
CLASELOR GIMNAZIALE ÎN MEDIUL RURAL**

**ACTIVITIES TO APPLICATION ECOLOGICAL EDUCATION BY GYMNASIUM
CLASSES SCHOOLCHILDREN IN RURAL AREAS**

Sofia GRIGORCEA, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-4948-6430
grigorcea.sofia@upsc.md

Veronica SPĂȚARU, profesoară,
IP Gimnaziul Stețcani, r. Criuleni
ORCID: 0000-0002-3125-8368

Eugenia CHIRIAC, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-5935-0414
chiriac.eugenia@upsc.md

Boris NEDBALIUC, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID:0000-0002-9116-4515
nedbaliuc.boris@upsc.md

Sofia GRIGORCEA, PhD, Associate Professor,
UPS “Ion Creanga” of Chisinau,
Veronica SPĂȚARU, teacher,
IP Gimnazium Stețcani, r. Criuleni.

Eugenia CHIRIAC, PhD, Associate Professor,
UPS “Ion Creanga” of Chisinau,

Boris NEDBALIUC, PhD, Associate Professor,
UPS “Ion Creanga” of Chisinau

CZU: 373:502/504

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p183-187

Abstract. Ecology besides the scientific side, it also implies a conception that must be applied in all activities aimed at forming the educable for the future. Thus, the school manifests an important role in the development of skills that ensure the formation of a personality with a positive attitude towards the environment. The application of environmental education by secondary school students in rural areas was achieved by organizing activities such as: World Earth Day, Bi-monthly ecological, National Green Campaign "Plant your future", Biology week entitled "Prier's guests", etc. These activities contribute to the enrichment of knowledge about pollution factors and agents, the development of an active ecological behavior by engaging in practical activities, the development of critical thinking, oriented on action strategies and applications adapted to the need for Environmental Protection.

Keywords: Ecological education, schoolchildren, rural areas, responsibility.

Introducere

Trăim într-o societate aflată în continuă schimbare. Pe măsură ce lumea devine tot mai complexă și democrația se răspândește tot mai mult, atitudinea omului față de natură rămâne indiferentă și, astfel, se constată că starea mediului ambiant alterează în ritm alert. În această ordine de idei, este necesar ca educabilii să fie capabili, mai mult ca oricând, să identifice aspectele ce vizează degradarea mediului ambiant, să examineze critic contextul, să cântărească alternativele și să ia decizii în cunoștință de cauză privind protecția mediului înconjurător [1].

Este evident că promovarea educației ecologice la copii de la o vârstă fragedă reprezintă acea valoare ce poate schimba cursul atitudinii omului față de mediu. Educația ecologică este o educație prin și pentru valori, care poate dobândi forme concrete de realizare, livrând conținuturi informaționale în modalitate inter- și transdisciplinară. Educația ecologică implică modelarea viitorului cetățean capabil de a-și forma un punct de vedere obiectiv asupra realității înconjurătoare, de a-l incita la participare, devenind, astfel, conștient de faptul că viața generațiilor de mâine depinde într-o mare măsură de acțiunile sale asupra mediului ambiant [3, 4]. Aplicarea Educației ecologice implică (Fig 1):



Fig. 1. Competențe dezvoltate ca rezultat al aplicării educației ecologice [2]

Printre particularitățile educației ecologice se remarcă [4]:

- Elevul trebuie să-și dezvolte și aplice competențele în ceea ce privește protecția mediului în care trăiește;
- Să conștientizeze că problemele de mediu nu se rezolvă de la sine, atâta timp cât omul se reflectă negativ prin acțiunile sale;
- Pentru a percepe problemele mediului la adevărata valoare, elevii trebuie să vină în contact cu natura, să-și exprime liber ideile personale și să ia atitudine atunci când este cazul;
- Educația pentru protecția mediului să fie înțeleasă ca un mod de viață sănătos.

Metodele și materialele aplicate

Acțiuni de aplicare a educației ecologice s-au realizat cu elevii claselor a V-a, VII-a și a IX-a, din cadrul Instituția Publică Gimnaziul Stețcani din s. Stețcani, r. Criuleni. Elevii ghidați de profesoara Spătaru Veronica, în cadrul orei opționale de Educație ecologică, au realizat cercetări ale stării mediului și au întreprins diferite măsuri de ecologizare a localității.

Materialele pentru investigații s-au bazat pe studiul comparativ al metodelor tradiționale și netradiționale în evoluție, al Curriculumului școlar la disciplina opțională de Educație ecologică. Activitățile au fost realizate în cadrul unor evenimente ce implică aspecte de protecție a mediului precum: Ziua Mondială a Pământului, Bilunarul Ecologic (01.03-30.04), Campania „Plantează-ți viitorul”, Oaspeții lui Prier.

Rezultate obținute și discuții

La 22 aprilie în fiecare an se sărbătorește Ziua Mondială a Pământului. În context, elevii ghidați de profesoară au realizat activități, cum ar fi:

- *Concursul de desene*, prin care s-a determinat ce impresii au elevii despre starea actuală a Pământului. Astfel, unii elevi au redat cât de frumoasă și încântătoare este planeta pământ, alții au desenat o planetă bolnavă și epuizată (Fig. 2).

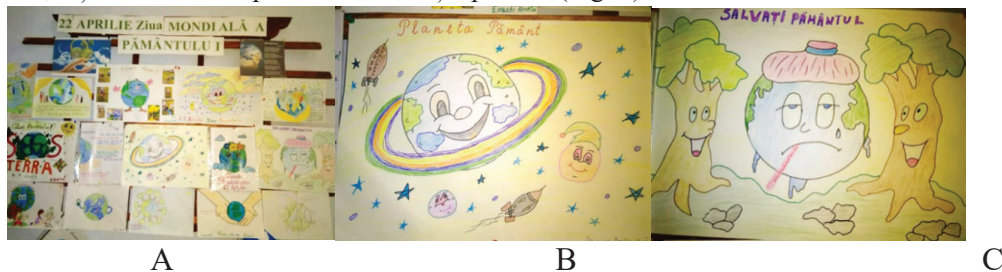


Fig. 2. Concurs de desene (A, B, C) realizate în cadrul Zilei Mondiale a Pământului - 22 aprilie

- Situație problemă prin elaborarea de prezentări în baza întrebărilor:

1. De ce suferă planeta Pământ?

2. Care sunt principalele probleme ale planetei Pământ?

3. Care este problema de mediu cea mai gravă de pe Planetă?

4. De ce este bolnavă Planeta Pământ?

5. Ce se întâmplă astăzi cu natura?

6. Cum vom salva Planeta?

7. Care este implicarea proprie în protecția mediului?

Poluarea aerului, defrișările, dispariția speciilor, degradarea solului și suprapopularea reprezintă amenințări majore, care trebuie abordate pentru ca planeta să rămână o casă integră pentru toate speciile. Prin urmare, trebuie neapărat să ne schimbăm mentalitatea și să ne mai gândim asupra modului în care trăim în prezent.

A fost organizată o scenetă extrem de educativă despre situația gravă în care se află Planeta noastră. Astfel, copiii au conștientizat că mediul înconjurător curat nu este un scop, ci o condiție importantă pentru existența tuturor vietăților, inclusiv a omului. Sănătatea omului depinde de mai mulți factori, iar rolul determinant revine stării mediului ambiant (Fig. 3).



A

B

Fig. 3. Secvențe din realizarea scenetei ce reflectă situația gravă în care se află planeta noastră

- *Activități de salubritate organizate de elevii în cadrul bilunarului ecologic*

Mesajul transmis de profesoară în cadrul Bilunarului ecologic a fost *Natura este frumoasă doar atunci când o protejăm*. „Să protejăm natura – ea este lumina vieții noastre!” În atare mod, elevii au fost stimulați de a se implica activ în diferite activități de salubritate a localității (Fig. 4).



Fig. 4. Implicarea elevilor în activități de salubritate a localității (A, B, C, D)

- **Campania națională de înverzire a plaiului „Plantează-ți viitorul!”**

Activitatea a constat în implicarea activă a elevilor la plantarea de arbori în localitatea de baștină, totodată elucidând și importanța plantării lor (Fig. 5).

1. Copacii cruță energia vara și iarna și ne ajută sa economisim bani.
2. Copacii influențează la curatarea aerului.
3. Copacii atrag păsările.
4. Copacii sunt un loc sigur si hrănesc animalele sălbatice.
5. Copacii din jurul casei cresc valoarea proprietății cu pana la 15% sau mai mult.
6. Copacii atrag apa și contribuie la siguranța apelor curgatoare pentru baut.
7. Plantarea copacilor opresc adunarea gazelor cu consecința de seră.



Fig. 5. Activitatea de înverzire a localității „Plantează-ți viitorul!” realizată de elevii clasei a VII-a și a IX-a

- **Activitate realizată în săptămâna biologiei cu titlul „Oaspeții lui Prier”**

În cadrul activității, elevii au recitat, au cântat, au spus curiozități și au aflat multe informații utile despre păsări (Fig. 6).



Fig. 6. Activități de prezentare a informației despre păsări

Concluzii

Scopul educației pentru mediu este de a conștientiza și de a forma un comportament ecologic. Această educație începe acasă și continuă la școală. Baza emoțională a credințelor ecologice este pusă la vârsta preșcolară prin promovarea iubirii față de natură și prin dezvoltarea abilităților rudimentare de protejare a mediului. Elevul vrea să învețe cât mai multe despre mediul său și cum să se ocupe de el. Întrebările îl ajută în acest sens, dar experimentele și acțiunile concrete îl fac să găsească răspunsuri.

Ecologia se bazează pe cunoștințe din botanică, zoologie, microbiologie, geochimie, geografie fizică, geobotanica, meteorologie, matematică, inginerie și științe sociale. Influențată de revoluția științifică și tehnologică, ecologia este din ce în ce mai înțeleasă ca un domeniu care leagă științele naturale și cele sociale. Ecologia nu este doar o știință, ci și un concept care trebuie să fie prezent în activitățile de la toate nivelurile de învățământ.

BIBLIOGRAFIE

1. GRIGORCEA, S.; NEDBALIUC, B.; RUSU, V. Studiarea și aplicabilitatea educației ecologice la elevii din învățământul liceal. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective: Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*, 1-2 octombrie 2021. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, Vol. 1, pp. 381-384. ISBN 978-9975-76-361-5.
2. HIMMAT, S. D. *Greener Generation: Environmental education in the New Education Policy* [online]. 2023, [citat 10.03.2024]. Disponibil: <https://www.thehansindia.com/hans/young-hans/greener-generation-environmental-education-in-the-new-education-policy-817602>
3. IBĂNESCU, G. *Educația ecologică* [online]. România, 2022, [citat 10.03.2024]. Disponibil: <https://edu.freepedia.ro/educatia-ecologica>
4. *Educație ecologică și pentru protecția mediului* [online]. România, 2022, [citat 10.03.2024]. Disponibil: https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/programe_scolare/CDS/OME%203446_2022%20CDS%20inv%20gimnazial%20_%20Educatie%20ecologica%20si%20pentru%20protectia%20mediului%20cls%20V-VII.pdf

STUDIUL HIDROLOGIEI ÎN MEDIUL UNIVERSITAR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

STUDY OF HYDROLOGY IN THE UNIVERSITY ENVIRONMENT IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Ana JELEAPOV, dr.,
Institutul de Ecologie și Geografie,
Universitatea de Stat din Moldova
ORCID: 0000-0002-2210-7621
ana.jealapov@usm.md

Ana JELEAPOV, PhD,
Institute of Ecology and Geography,
State University of Moldova

CZU: 556:378.02

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p188-194

Abstract. The study is dedicated to evaluation of the state of the studies of hydrology and connected sciences in the universities of the Republic of Moldova. From the total of 12 state universities, hydrology is studied at 4 institution of higher education. General hydrology is a course studied within specialties Geography, Geography and English language, Geography and Informatics, Geography and Biology, from 3 universities: Moldova State University, "Ion Creanga" Pedagogical State University, "Alec Russo" State University of Balti. A couple of years ago, specialty Hydrology and Meteorology was active at the Moldova State University, special courses dedicate to hydrology were general hydrology, measurement methods and tools, hydrometeorological statistic methods, hydrodynamics, international collaborations in hydrometeorology, etc. At the Technical University of Moldova, hydrology is studies from engineering point of view, at the courses of two main specialties water supplies and sewage and environmental engineering (the last being as an input from former Agrarian State University absorbed by the Technical University of Moldova). Total number of courses hours varies from 90 to 180, depending on university and course. Finalization of course is usually done by final examination. Number of credits varies from 3 to 6. It should be mentioned that the need of specialists in this field for national economy is high and the attention to development of qualified staff should increase.

Keywords: hydrology, higher education, university, the Republic of Moldova

Introducere

Resursele de apă sunt elementul important al mediului, care asigură existența societății, economiei, biodiversității. Pe parcursul istoriei, prezența acestei resurse a determinat dezvoltarea sistemelor sociale, pe când insuficiența ei a cauzat dispariția unor civilizații întregi. Starea resurselor de apă o condiționează pe cea a ecosistemelor de apă, cum ar fi luncile riverane, acumulările de apă, diversitatea biologică a unor regiuni întregi dependente direct de apă. Știința care cercetează resursele de apă se numește hidrologie. Mai exact, hidrologia studiază proprietățile generale ale apelor de la suprafața scoarței terestre, legile generale care dirijează procesele din hidrosferă, influența reciprocă dintre hidrosferă, atmosferă, litosferă și biosferă [4]. Știința în cauză oferă cunoștințe despre procesele hidrologice, dinamica și circuitul apei în natură, deosebit de importante pentru evaluarea resurselor de apă, gestionarea, protecția și conservarea acestora la nivel local, regional și global.

Formarea specialiștilor în domeniul hidrologiei este efectuată în mediul universitar al oricărui stat. În Republica Moldova, necesitatea specialiștilor în domeniul apei este dictată de economia națională. În prezent, se resimte acut lipsa expertizei atât din perspectiva ingineriei civile, cât și din cea de management integrat al resurselor de apă. Hidrologia inginească este un domeniu important în procesul de asigurare centralizată a populației cu apă. Accesul limitat la sisteme de alimentare cu apă, și mai ales la cele de sanitație, pe de altă parte, dezvoltarea rapidă a acestora din ultimul deceniu creează condiții favorabile pentru pregătirea specialiștilor, dar și asigurarea lor cu locuri de muncă de lungă durată. Totodată, în contextul schimbărilor climatice, a impactului antropoc asupra stării calitative și cantitative a apelor, a transformării mediului din perioada actuală, hidrologii ajung a fi specialiști ce pot determina variația resurselor de apă în prezent, sunt capabili să estimeze dinamica acestora în viitorul apropiat.

Scopul prezentei cercetări constă în evaluarea studiului hidrologiei în mediul universitar din Republica Moldova, ciclul I de studii, cu frecvență. Obiectivele de bază sunt identificarea universităților și specialităților în cadrul cărora este studiat domeniul, stabilirea numărului de ore, credite, a formei de evaluare, a repartiției orelor pe tipuri de activități, precum și aprecierea numărului de studenți înmatriculați la diverse specialități.

Materiale și metode

Principala metodă aplicată pentru aprecierea nivelului de studiere a hidrologiei în cadrul universităților este analiza surselor bibliografice. Au fost supuse analizei ofertele educaționale, planurile de învățământ, programele de studii, fișele disciplinei și alte documente relevante prezente în mediul online. Marea majoritate a referințelor studiate este accesibilă în format electronic și se regăsește pe paginile web ale instituțiilor de învățământ superior și ale Ministerului Educației și Cercetării.

Rezultate și discuții

Conform datelor MEC, în prezent, învățământul superior este reprezentat de 12 universități de stat, dintre acestea, 8 sunt situate în Chișinău, câte una în Bălți, Comrat, Cahul, Taraclia [3]. În baza analizei ofertei educaționale a universităților [1, 2, 23-30], a fost identificat că disciplina Hidrologie este studiat în patru universități: Universitatea de Stat din Moldova (USM), Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” (UPSC), Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți (USB), Universitatea Tehnică din Moldova (UTM).

În cadrul USM, hidrologia este inclusă în planurile de învățământ ale facultății de Biologie și Geoștiințe [12, 13] și facultății de Fizică și Inginerie [14]. Facultatea de Biologie și Geoștiințe pregătește cadre în diferite domenii de profil, cursul Hidrologie regăsindu-se în două programe de studii. Astfel, studenții de la specialitățile Geografie studiază Hidrologia în semestrul III, 150 de ore, lucru individual și direct cu studentul. În cadrul specialității Biologie și Geografie, este studiat cursul Climatologia și Hidrologia, numărul de ore și repartizarea acestora fiind aceeași ca și în cazul precedent. În funcție de activități: 45 de ore lucrări de laborator, 30 de ore de curs, pentru ambele cursuri menționate. Forma de evaluare finală – examen, 5 credite. La specialitatea Hidrologie și meteorologie a facultății de Fizică și Inginerie [14], sunt propuse cursurile ce aprofundează cunoștințele în domeniu: Hidrologia generală (semestrul IV), Metode și mijloace de măsurări hidrometeorologice, Metode statistice hidrometeorologice, Hidrodinamica/Aspecte de poluare hidrologică, (semestrul V), Colaborări internaționale în hidrometeorologie (semestrul VI) etc. Numărul total de ore variază de la 90 la 180, iar de credite între 3 și 6, cursul Metode statistice hidrometeorologice având un număr

maxim – 180 ore și 6 credite, iar Colaborări internaționale în hidrometeorologie un număr minim – 90 ore și 3 credite, pentru celelalte discipline se prevăd 120 de ore, 4 credite. În acest fel, USM oferă posibilitatea formării specialiștilor în domeniul Hidrologiei în cadrul programelor de studii Hidrologie și Meteorologie, dar și inițierea în domeniu în cadrul specialităților Geografie și Biologie și Geografie.

UTM pregătește cadre calificate în domeniul apei la Facultatea Urbanism și Arhitectură. Studenții frecventează cursurile din cadrul specialității Alimentări cu apă, canalizare [5] și au posibilitatea de a-și dezvolta competențe și aptitudini beneficiind de un număr mare de ore dedicate domeniului hidrologie și cursurilor conexe, printre care: gospodărirea apelor, hidrologie și hidrogeologie, hidraulica, amenajări și construcții hidrotehnice, captarea apei etc. Cursurile sunt studiate, preponderent, în cadrul semestrelor III și IV. Numărul de ore este de 90 pentru prima și ultima disciplină menționată și de 120 pentru celelalte, toate orele fiind repartizate egal între lucrul direct cu studenții și studiul individual. Divizarea numărului de ore pe activități este de circa 30 ore curs și 15 ore lucrări practice la disciplinele Gospodărirea apelor și Captarea apei, 30 ore curs și 30 ore lucrări practice la Hidrologie și hidrogeologie și Amenajări și construcții hidrotehnice și 30 ore de curs, 15 ore de laborator și 15 ore de lucrări practice la Hidraulică. Forme de evaluare finală – examen și proiect anual, numărul de credite – 2, 3 și 4. Bogată în cursuri conexe Hidrologiei este și specialitatea Ingineria mediului [6], preluată de la fosta Universitate Agrară. Printre acestea se numără: hidraulica, hidrologie, hidrometrie și regularizarea scurgerii, gospodărirea apelor, legislația în hidromelorații și în gospodărirea apelor, regularizări de râuri și îndiguiri, sisteme informaționale în hidromelorații și în gospodăria apelor, management în hidromelorații și în gospodăria apelor, alimentarea cu apă și canalizări, marketing în hidromelorații și în gospodăria apelor. Hidraulica este studiată pe parcursul a 180 de ore, dintre care 90 – lucru direct cu studenții. Orele se repartizează în 44 ore de curs, 16 de laborator și 30 de lucrări practice. Numărul de ore la cursurile hidrologie, hidrometrie și regularizarea scurgerii, management în hidromelorații și în gospodăria apelor, alimentarea cu apă și canalizări este de 150, dintre acestea activitatea comună a cadrului didactic și a studentului este alcătuită din 44 de ore curs, 30 de ore lucrări practice. Orele pentru alte trei cursuri: gospodărirea apelor, regularizări de râuri și îndiguiri, legislația în hidromelorații și în gospodărirea apelor, sunt în număr de 120 în cazul primelor, inclusiv 30-40 sunt ore de curs și 20-30 de ore – lucrări practice, iar pentru ultima – 26 sunt ore de curs și 30 de seminar. Curs important oferit este sisteme informaționale în hidromelorații și în gospodăria apelor cu 90 de ore, dintre care 44 – lucru direct: 28 de ore curs și 16 ore de laborator. Marketing în hidromelorații și în gospodăria apelor este o disciplină conexă Hidrologiei, studiată în cadrul specialității ingineria mediului, totalizând 60 de ore: 16 de curs și 14 de seminar [6]. Evaluarea finală – examen. Creditele se încadrează între 2-5. În acest fel, UTM oferă o pregătire profesională aprofundată în domeniului hidrologiei ingineresti, aceasta fiind deosebit de importantă pentru dezvoltarea rețelelor de apeduct și canalizare, construcții hidrotehnice etc.

În cadrul UPSC, planurile de învățământ [8-11] identificate arată că hidrologia este studiată la Facultatea de Geografie, la programele de studii Geografie, Geografie și biologie/Geografie și informatică/Geografie și limba engleză. Cursul este studiat în anul I, semestrul II. Numărul de ore și repartitia acestora la disciplina hidrologie la specialitatea Geografie coincide cu cel din cadrul USM, aceeași specializare. La celelalte specialități, numărul de ore este redus la 90, dintre care 60 de ore – lucru direct și 30 ore – lucru individual.

În funcție de tipurile de activități, orele directe sunt repartizate egal între cele de curs și cele de laborator. 4 credite în cadrul specialității Geografie și 3 al celor duble.

La USB, hidrologia este studiată la Facultatea de Științe Reale Economice și ale Mediului [7]. Geografia și Biologia este specialitatea în cadrul căreia este predată hidrologia. Disciplina este studiată în anul III, semestrul VI. Numărul total de ore – 120, dintre acestea 60 – lucru direct cu studenții și 60 – studiu individual. Din cele 60 ore, 30 de ore de curs și 30 de seminar. 4 credite, evaluarea finală – examen.

Tabelul 1. Prezența cursului Hidrologiei și cursurilor conexe în cadrul programelor de studii

Cursul, specialitatea, anul de studii, semestrul, universitatea	Total ore	inclusiv		Număr de ore pe tipuri de activități				Forma de evaluare	Nr. ECTS
		Contact direct	Studiu individual	Curs	Seminar	Laborator	Lucrări practice		
Hidrologie, spec. Geografie, an II, sem III, USM [13]	150	75	75	30	0	45	0	E	5
Climatologia și Hidrologia, spec. Biologia și Geografie, an II, sem IV, USM [12]	150	75	75	30	0	45	0	E	5
Hidrologia generală, spec. Hidrologie și meteorologie, an II, sem IV, USM [14]	120	52	68	2	0	2	0	E	4
Metode și mijloace de măsurări hidrometeorologice, spec. Hidrologie și meteorologie, an III, sem V, USM [14]	120	60	60	2	0	2	0	E	4
Metode statistice hidrometeorologice, spec. Hidrologie și meteorologie, an III, sem V, USM [14]	180	90	90	2	2	2	0	E	6
Hidrodinamica / Aspecte de poluare hidrologică, spec. Hidrologie și meteorologie, an III, sem V, USM [14]	120	60	60	2	0	2	0	E	4
Colaborări internaționale în hidrometeorologie, spec. Hidrologie și meteorologie, an III, sem VI, USM [14]	90	49	41	3	4	0	0	E	3
Gospodărirea apelor, spec. Alimentări cu apă, canalizare an II, sem III, UTM [5]	90	45	45	30	0	0	15	LA	3
Hidrologie și hidrogeologie, spec. Alimentări cu apă, canalizare, an II, sem III, UTM [5]	120	60	60	30	0	0	30	E	4
Hidraulica, spec. Alimentări cu apă, canalizare, an II, sem IV, UTM [5]	120	60	60	30	0	15	15	E	4

Amenajări și construcții hidrotehnice, spec. Alimentări cu apă, canalizare, an III, sem VI, UTM [5] ⁴	120	60	60	30	0	0	30	E	4
Captarea apei, spec. Alimentări cu apă, canalizare, an III, sem VI, UTM [5]	90	45	45	30	0	0	15	E	2
Hidraulica, spec. Ingineria mediului, an II, sem III, UTM [6]	180	90	90	44	0	16	30	E	4
Hidrologie, hidrometrie și regularizarea scurgerii, spec. Ingineria mediului, an II, sem IV, UTM [6]	150	74	76	44	0	0	30	E	5
Gospodărirea apelor, spec. Ingineria mediului, an II, sem IV, UTM [6]	120	60	60	40	0	0	20	E	4
Legislația în hidroameliorații/ Legislația în gospodărirea apelor, spec. Ingineria mediului, an III, sem V, UTM [6]	120	56	64	26	30	0	0	E	4
Regularizări de râuri și îndiguiuri, spec. Ingineria mediului, an III, sem V, UTM [6]	120	60	60	30	0	0	30	E	4
Sisteme informaționale în hidroameliorații / Sisteme informaționale în gospodăria apelor, spec. Ingineria mediului, an IV, sem VII, UTM [6]	90	44	46	28	0	16	0	E	3
Management în hidroameliorații / Management în gospodăria apelor, spec. Ingineria mediului, an IV, sem VII, UTM [6]	150	74	76	44	0	0	30	E	5
Alimentarea cu apă și canalizări, spec. Ingineria mediului, an IV, sem VII, UTM [6]	150	74	76	44	0	0	30	E	4
Marketing în hidroameliorații / Marketing în gospodăria apelor, spec. Ingineria mediului, an IV, sem VII, UTM [6]	60	30	30	16	14	0	0	E	2
Hidrologia, spec. Geografie și Biologia, an III, sem VI, US Al. Russo [7]	120	60	60	30	30	0	0	E	4
Hidrologia, spec. Geografie, an I, sem II, UPSC [8]	120	75	45	30	0	45	0	E	4

Hidrologia, spec. Geografie și biologie / Geografie și informatică/ Geografie și limba engleză, an I, sem II, UPSC [9, 10, 11]	90	60	30	30	0	30	0	E	3
--	----	----	----	----	---	----	---	---	---

Evaluarea numărului de studenți înmatriculați la specialitățile listate mai sus (admiterea anul de studii 2023-2024) demonstrează un interes slab față de domenii. Rezultatele admiterii arată că la UPSC 5 studenți au fost înmatriculați la specialitatea Geografie și Limba Engleză [16, 17, 18, 19], la USB – 6 studenți la Geografie și Biologie [21, 22], la USM circa 20 studenți studiază la specialitatea Geografie [20], iar la UTM 4 studenți au fost înscriși la specialitățile Alimentare cu apă și canalizare și 3 la Ingineria mediului [15].

Concluzii

În contextul necesarului stringent de specialiști în domeniul apei, oferta educațională a 4 universități de stat: USM, UPSC, USB, UTM, propune studierea Hidrologiei într-o măsură mai generală sau mai specializată. Studiul domeniului este organizat ca specialitate aparte, dar poate fi învățat în calitate de curs în cadrul altor programe de studii conexe, cum este geografia sau geografia și biologia, geografia și informatica, geografia și limba engleză. La USM, UPSC, USB, Hidrologia este studiată în cadrul specialităților de formare a geografilor, domeniul fiind abordat generalizat. În urmă cu câțiva ani, specialitatea Hidrologie și Meteorologie a fost activă la USM, cursuri speciale dedicate hidrologiei erau hidrologia generală, metode și mijloace de măsurări hidrometeorologice, metode statistice hidrometeorologice, spec. hidrologie și meteorologie, hidrodinamica/aspecte de poluare hidrologică, colaborări internaționale în hidrometeorologie etc. La UTM, hidrologia este studiată din punct de vedere ingineresc, în cadrul specialităților Alimentare cu apă și canalizare și Ingineria Mediului. Cursuri importante studiate sunt hidraulica, gospodărirea apelor, amenajări și construcții hidrotehnice, legislația și marketingul de profil etc. Numărul total de ore variază de la 90 la 180, în funcție de curs și universitate. Forma de evaluare finală este, de obicei, examenul. Numărul de credite se încadrează între 3-6. De menționat că nevoia de specialiști pentru economia națională este mare, iar atenția pentru dezvoltarea personalului calificat ar trebui să crească, în pofida interesului scăzut din partea tinerei generații față de domeniu.

BIBLIOGRAFIE

1. *Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice. Planuri de învățământ.* Disponibil: <https://amtap.md/ro/planuri-de-inva%C8%9Bamant.html>
2. *Academia de Studii Economice din Moldova. Planuri de învățământ.* Disponibil: <https://ase.md/programe-licenta/>
3. *Instituțiile de învățământ superior.* Disponibil: <https://mecc.gov.md/ro/content/institutiile-de-invatamant-superior>
4. *Hidrologie.* Disponibil: <https://dexonline.ro/definitie/hidrologie>
5. *Plan de Învățământ pentru studii superioare de licență, ciclul I, Specialitatea Alimentări cu apă, canalizare, UTM.* Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/05/AAC.pdf>
6. *Plan de Învățământ pentru studii superioare de licență, ciclul I, Specialitatea Ingineria Mediului, UTM.* Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2023/06/ing-mediului-zi-absorbit.pdf>
7. *Plan de Învățământ ciclul I, studii superioare de licență, Geografie și biologie, US Al. Russo.* Disponibil: <https://usarb.md/wp-content/uploads/2022/04/Plan-Geografie-Biologie-studii-cu-frecventa-2021-actualizat.pdf>
8. *Plan de învățământ pentru ciclul I, Specialitatea Geografie, Facultatea Geografie, UPSC.* Disponibil: <https://drive.google.com/file/d/1BzuFYjCCs4gUw58GozJHJTofxctTTsEP/view>
9. *Plan de învățământ pentru ciclul I, Specialitatea Geografie și Biologie, Facultatea Geografie, UPSC.* Disponibil:

- <https://drive.google.com/file/d/14Sy45K0PG5BG8PTUFKEyUhuL5s38WWUL/view>,
10. *Plan de învățământ pentru ciclul I, Specialitatea Geografie și Informatică, Facultatea Geografie, UPSC.* Disponibil: https://drive.google.com/file/d/172_b5fxhYYCySfQoKyv_G2bfw1-MXgHR/view,
 11. *Plan de învățământ pentru ciclul I, Specialitatea Geografie și limba engleză, Facultatea Geografie, UPSC.* Disponibil: https://drive.google.com/file/d/1KLkD_PHwULaggzYA7jXI2iegCYGo_ZNE/view
 12. *Plan de Învățământ. Specialitatea Biologie și Geografie. Facultatea de Biologie și Geștiințe, USM.* Disponibil: <https://admitere.usm.md/wp-content/uploads/0114.6-Biologie-si-0114.7-Geografie.pdf>
 13. *Plan de Învățământ. Specialitatea Geografie. Facultatea de Biologie și Geștiințe, USM.* Disponibil: <https://admitere.usm.md/wp-content/uploads/0532.1-Geografie.pdf>
 14. *Plan de Învățământ. Specialitatea Hidrologie și meteorologie. Facultatea de Fizică și Inginerie, USM.* Disponibil: <https://usm.md/wp-content/uploads/Hidrologie-si-meteorologie.pdf>
 15. *Ordin referitor la înmatricularea candidaților în studenți, ciclul I, licență, învățământ cu frecvență, Facultatea Urbanism și Arhitectură, UTM.* Disponibil: <https://admitere.utm.md/wp-content/uploads/2023/08/fua-zi-b.pdf>
 16. *Ordin de înmatricularea la anul I, ciclul I, licență, învățământ cu frecvență, studii cu taxă, UPSC.* Disponibil: https://upsc.md/wp-content/uploads/2023/08/admitere_2023_ordi_nmatriculare_c1-zi-contract_v2.pdf,
 17. *Ordin de înmatricularea la anul I, ciclul I, licență, învățământ cu frecvență, studii cu finanțare din bugetul de stat, UPSC.* Disponibil: https://upsc.md/wp-content/uploads/2023/08/admitere_2023_ordi_nmatriculare_c1-zi-buget_v2.pdf,
 18. *Ordin de înmatricularea la anul I, ciclul I, licență, învățământ cu frecvență, studii cu taxă, sesiunea suplimentară, UPSC.* Disponibil: https://upsc.md/wp-content/uploads/2023/08/admitere_2023_sesiune_suplimentara_final_c1_zi_contract.pdf,
 19. *Ordin de înmatricularea la anul I, ciclul I, licență, învățământ cu frecvență, studii cu finanțare din bugetul de stat, sesiunea suplimentară, UPSC.* Disponibil: https://upsc.md/wp-content/uploads/2023/08/admitere_2023_sesiune_suplimentara_final_c1_zi_buget.pdf
 20. *Rezultatele intermediare ale concursului de admitere la studii cu finanțare bugetara, Licenta, învățământ cu frecvență, anul de studii 2023-2024, USM.* Disponibil: <https://diez.md/2023/08/01/universitatea-de-stat-din-moldova-a-afisat-rezultatele-intermediare-ale-admiterii/>
 21. *Rezultatele finale ale Concursului de admitere la studii superioare de licență, Ciclul I, pentru anul de studii 2023-2024, studii cu frecvență, US Al. Russo.* Disponibil: <https://usarb.md/wp-content/uploads/2023/08/Liste-Licenta-ZI-Finale.pdf>
 22. *Rezultatele finale ale Concursului de admitere la studii superioare de licență, Ciclul I, pentru anul de studii 2023-2024, studii cu frecvență, Turul II, US Al. Russo.* Disponibil: <https://usarb.md/wp-content/uploads/2023/08/Liste-Licenta-ZI-final-Tur-2.pdf>
 23. *Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți, Catalogul cursurilor ciclul I, studii superioare de licență.* Disponibil: <https://usarb.md/catalogul-cursurilor-ciclul-i-licenta/>
 24. *Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul, Programe de Licență, Facultatea de Economie, Inginerie și Științe Aplicate.* Disponibil: <https://feisa.usch.md/programe-de-licenta/>
 25. *Universitatea de Stat din Comrat. Plan de învățământ.* Disponibil: <https://kdu.md/ru/uchebnyj-protsess/katalog-k-licentiat>
 26. *Universitatea Pedagogică de Stat “Ion Creangă” din Chișinău, Oferta de studii, ciclul I – Licență.* Disponibil: <https://upsc.md/admitere/admitere-2023/oferta-ciclul-1-licenta/>
 27. *Universitatea de Stat „Grigore Țamblac” din Taraclia. Oferta educațională.* Disponibil: <https://tdu-tar.md/index.php/admiterea/dokumenty-po-priemu>
 28. *Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Geștiințe, Specialități.* Disponibil: https://admitere.usm.md/?page_id=427
 29. *Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”.* Disponibil: <https://medicina1.usmf.md/ro/specialitati-facultatea-de-medicina-nr-1>
 30. *Universitatea Tehnică din Moldova. Facultatea Urbanism și Arhitectură. Programe de studii.* Disponibil: <https://fua.utm.md/studii-universitare/licenta/programe-de-studii-ciclul-i-licenta/>

INTEGRAREA COMUNICĂRILOR MEDIATICE ÎN PROCESUL DIDACTIC

INTEGRATION OF MEDIA COMMUNICATIONS IN THE DIDACTIC PROCESS

Tamara VERINGA, profesoară,
IP Liceul Teoretic „Orizont” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-4366-5841
tamara.veringa@gmail.com

Tamara VERINGA, teacher,
„Orizont” TL of Chisinau

CZU: 37.022:91

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p195-199

Abstract. The geography teacher toils to build the Temple of Education, resonating with the Sustainable Development Goals enunciated globally. As a teacher, he succeeds in creating the constructivist didactic approach by actively organizing the students in the lesson, guiding them to analyze welcome media communications in the context of the studied subject. The discipline of Geography is a "magnet" of media information of the type Man - Nature - Society, in which numerous concepts are aligned: laws, rights, democracy, participation, responsibility. Thus, the student becomes a consumer of media information. The purpose of their integration in the didactic process is multivalent: to familiarize students with the rational use of their natural resources, respecting environmental legislation and educating the friendly relationship of man with the environment, addressing the principle of sustainable education and knowledge of national and global values, promoting peace, good and protecting the quality of the environment. Media communications, being in tandem with the thematic contents in the geography teaching-learning-evaluation process, facilitate the development of students' critical spirit and self-evaluation, forming their attitudes and values.

Keywords: media communication, natural resources, critical thinking, environmental education, human rights

Introducere

Profesorul de geografie are menirea să contribuie la formarea culturii informaționale a elevului. În cadrul lecțiilor, profesorul conduce elevul pe potecile mediului natural și antropic, ajutându-l să determine gradul de asigurare a statelor lumii cu resurse naturale, condițiile economice de dezvoltare și cultura popoarelor. Considerăm integrarea comunicărilor mediatice în procesul de învățare-predare-evaluare una din problemele didacticii geografiei. Astfel, învățământul formal și non-formal se împletesc promovând și educând învățarea pe parcursul întregii vieți. O problemă majoră în contextul integrării comunicărilor mediatice ar fi propria protejare și protejarea elevilor de manipulare și dezinformare. Comunicările mediatice ar putea fi folosite, după părerea mea, la orice etapă a lecției, uneori cu rol de captare a atenției, alteori – ca studiu de caz, familiarizând elevii cu evenimentele din societățile competitive, cu legislația de mediu, cu faptele bune, prietenoase mediului și cu faptele care contravin legislației.

Totodată, prin intermediul comunicărilor mediatice, promovez cunoașterea drepturilor omului, realizând sarcini de învățare cu diverse conținuturi tematice din perspectiva dezvoltării sustenabile. Integrând comunicările mediatice le lecțiile de geografie, scot în evidență relația om-mediu, sensibilizez elevii prin cunoașterea acțiunilor umane/antiumane asupra mediului și

relația om-societate, prezentând exemple de bune practici ale economiei durabile ca elevul să privească mediul natural și mediul antropocentric ca părți inseparabile ale planetei Pământ.

Disponem de numeroase canale de informare, apar noutăți din clipă în clipă, profesorul de geografie se află, în acest sens, într-o situație delicată. Pentru informare are nevoie de timp. La drept vorbind, nici nu are datoria să fie la curent cu evenimentele zilei. Și totuși, de cine suntem văzuți noi, profesorii de geografie, când transformă orele de odihnă în ziua de muncă? Cu toate dificultățile suportate, profesorii de geografie integrează predare diverse comunicări mediatice pentru a face lecția „vie”.

Ecopresa, ANICORUPTIE.MD, Radio Europa Liberă, ZiarulNational.Md, NOI.MD, Moldpres ș.a. sunt surse bogate de informare, accesibile și actuale, ce vizează comportamentul omului în mediu, obiceiurile și tradițiile populare, evenimentele sociale. Din discuție cu elevii ciclului gimnazial, am sesizat că majoritatea dintre ei nu sunt interesați de comunicările mediatice de genul enumerat mai sus. Pentru a-i conecta la pulsul vieții din societatea noastră, selectez și integrez în procesul didactic acele comunicări mediatice, care au tangențe cu conținutului tematic studiat.

Metodologia cercetării

Comunicările mediatice sunt „sarea din bucătăria lecției” și pot fi integrate cu succes în orice etapă a demersului didactic. În funcție de potențialul clasei, profesorul decide folosirea aceluiași comunicări mediatice cu scop diferit: de captare a atenției în cadrul evocării sau de structurare a situației-problemă în cadrul realizării sensului, orientând elevii spre cunoașterea legislației de mediu. Discuțiile în baza unei comunicări mediatice poate ajuta, uneori, elevii să descopere noul conținut tematic.

Rezultate și discuții

Tabelul 1. Promovarea cunoașterii drepturilor omului vizavi explorării resurselor acvatice

Clasa	VIII-a
Subiectul	Apele de suprafață. Râurile. Importanța râurilor
Comunicarea mediatice	noi.md Două cazuri de folosire neautorizată a apei din Nistru în scop de irigare
Competența specifică	3. Explorarea unor situații-problemă ale mediului local, regional și global, demonstrând responsabilitate și respect față de natură și societatea umană
Unitatea de competență	3.2. Realizarea studiilor de caz privind soluționarea unor situații-problemă ale mediului natural: la nivel local și național
Etapa lecției	Realizarea sensului
Obiectiv operațional	Elevii sunt capabili să argumenteze modalități inadmisibile de utilizare a resurselor acvatice de către persoanele fizice în baza studierii comunicării mediatice.
Forma de organizare a învățării	Formarea grupurilor
Sarcini de învățare	1. Un proprietar de teren agricol din lunca Nistrului folosește de mulți ani, pentru cultivarea plantelor legumicole, apa din râu pentru irigare. Fiind descoperit de Inspectoratul pentru Protecția Mediului, a fost amendat și i-a fost interzis să utilizeze apa în scopuri personale. Cum credeți, au fost încălcate drepturile cetățeanului, ținând cont că a preluat activitatea de la părinți? Argumentați răspunsul. 2. Un cetățean al Republicii Moldova, întors de la muncă de peste hotare, a investit banii muncii într-o afacere, amenajând ilegal o zonă de sport acvatic și

	<p>agrement pe râul Nistru. Fiind descoperit de Inspectoratul pentru Protecția Mediului, i-a fost interzisă activitatea. Cum credeți, au fost încălcate drepturile cetățeanului de a munci în țara natală? Argumentați răspunsul.</p> <p>3. Un proprietar de teren agricol din lunca Prutului a deschis o minifabrică de producere a conservelor de legume, folosind apa râului pentru producere și deversarea apei uzate. Fiind descoperit de Inspectoratul pentru Protecția Mediului, a fost amendat și interzisă folosirea resursei acvatice în scopuri personale. Cum credeți, au fost încălcate drepturile cetățeanului? Argumentați răspunsul.</p>
--	--

Tabelul 2. Promovarea cunoașterii drepturilor omului vizavi explorării resurselor naturale

Clasa	IX-a
Subiectul	Resursele de sol și substanțele minerale utile
Comunicare mediatică/ sursa	„Extragerea ilegală a nisipului”. Descoperire făcută de Inspectoratul Ecologic de Stat și Poliția Republicii Moldova
Scopul integrării comunicării mediatice în demersul lecției	Familiarizarea elevilor cu Legea Protecției Solului și Legea Extragerii Substanțelor Minerale Utile
Competența specifică	3. Explorarea unor situații-problemă ale mediului local, regional și global, demonstrând responsabilitate și respect față de natură și societatea umană.
Unitatea de competență	3.2. Deducerea unor măsuri de soluționare a situațiilor-problemă ale mediului la nivel local și național
Etapa lecției	Realizarea sensului
Obiectivul operațional	Elevii sunt capabili să aprecieze solul și substanțele minerale utile ca valoare națională, explorarea cărora este făcută în corespundere cu Legea Protecției Solului și Legea Extragerii Substanțelor Minerale Utile.
Situație-problemă	Un proprietar de teren agricol a observat pe o pantă a ogorului o șuviță gălbuie. Săpând, a dat de nisip calitativ pentru construcție. A început să scoată nisipul și să-l vândă la un preț mai ieftin decât cel comercializat de autoritățile specializate. În procesul muncii polua intens solul, amestecându-l cu roca maternă. Avea mulți cumpărători, însă Inspectoratul de Mediu, descoperindu-l, i-a interzis comercializarea și l-a amendat. Cum credeți: i-a fost încălcat dreptul cetățeanului, ținând cont că desfășura activitatea pe terenul ce-l deținea legal? Care legi, în opinia voastră, au fost încălcate de proprietarul terenului?

Tabelul 3. Informarea elevilor cu privire la evenimente culturale organizate la nivel național

Clasa	IX-a
Subiectul	Viticultura și industria vinicolă
Comunicarea mediatică/sursa	Concursul Național „Vinul Moldovei”- ediția a II, sursa MOLDPRES
Scopul integrării comunicării mediactice în demersul lecției	Informarea elevilor cu privire la evenimente culturale vinicole organizate la nivel național
Competența specifică	5. Valorificarea patrimoniului natural sub aspect antreprenorial, demonstrând spirit civic
Unitatea de competență	5.1. Estimarea impactului uman asupra patrimoniului natural și cultural din perspectiva dezvoltării sustenabile
Etapa lecției	Extindere
Obiectivul operațional	Elevii sunt capabili să aprecieze importanța industriei vinicole în cadrul economiei naționale în baza evenimentului cultural organizat la nivel național.
Numărul vinărilor participante	60 de vinării din țară, 307 de mostre de vinuri prezentate la concurs
Juriul concursului	30 de experți străini și locali
Rezultatele concursului	92 de medalii, dintre care șase au obținut Marea medalie de aur, 80 – medalia de aur și șase vinuri – medalia de argint.
Discurs motivant: Ștefan Iamandi, directorul Oficiului Național al Viei și Vinului	„Nu există îndoială că <i>Vinul Moldovei este ambasadorul țării noastre în întreaga lume</i> , iar prezența unor nume importante din domeniul vinicol mondial aici, la Chișinău, este o dovadă a respectului și a recunoașterii pentru munca noastră. Competiția «Vinul Moldovei» nu este doar aprecierea calităților excepționale ale vinurilor noastre, ci și un moment important care vine să celebreze tradițiile noastre vinicole, sufletul Moldovei și măiestria vinificatorilor.”
Noutate editorială/ importanță	„Ghidul Vinului”. Autori: Snejana Muntean, Ivan Muntean, editura Moldpresa Grup, 2023. Cartea conține numele tuturor vinărilor din țară și a fost lansată în premieră, de Ziua Națională a Vinului în 2023. Volumul prezintă istoria vinărilor și promovarea <i>turismului vinicol</i> .

Tabelul 4. Integrarea comunicării mediactice cu rol de promovare a obiectivelor turistice

Clasa	IX-a
Subiectul	Obiective turistice
Comunicarea mediatică	Moldovenii.md Arcul Geodezic STRUVE
Competența specifică	5. Valorificarea patrimoniului natural sub aspect antreprenorial, demonstrând spirit civic
Unitatea de competență	5.1. Estimarea impactului uman asupra patrimoniului natural și cultural din perspectiva dezvoltării sustenabile
Etapa lecției	Extindere
Obiectiv operațional	Elevii sunt capabili să descrie importanța turistică a Punctului Geodezic Struve din satul Rudi, în baza informației din comunicarea mediatică.
Monument geodezic	Punctul Geodezic Struve, unicul monument din Republica Moldova inclus în lista UNESCO.
Anul includerii în patrimoniul UNESCO	15 iulie, 2005
Localizare	Satul Rudi, Soroca

Ceremonia de inaugurare	Punctului Geodezic Struve în Republica Moldova a fost inaugurat pe 17 iunie 2006. Au participat savanți și alte personalități din țară și din Europa.
Importanță națională și internațională	Obiectiv turistic inclus în lista UNESCO
Scopul creării Arcului Geodezic Struve	Meridian folosit ca reper în secolul al XIX-lea timp de 40 de ani pentru efectuarea măsurărilor terestre și alcătuirea hărților internaționale, realizare remarcabilă științifică și tehnică a acelei vremi.
Lungimea Arcului Geodezic Struve	Are peste 2820 km (în prezent) și este constituit din 34 puncte de observație incluse în Patrimoniul UNESCO din 2004.
Țările prin care este trasat Arcul Geodezic Struve	Norvegia, Suedia, Finlanda, Rusia, Estonia, Letonia, Lituania, Belarus, Ucraina și Republica Moldova
Aspectul Arcului Geodezic Struve	O rețea de 265 de puncte care reprezintă cuburi de piatră de 2m ² plasate în pământ
<i>Activități de învățare</i>	1.Înscrieți pe harta-contur Punctul Geodezic Struve din Republica Moldova, determinați coordonatele geografice ale punctului dat. 2. Calculați întinderea teritoriului de la Chișinău până la Punctul Geodezic Struve de la Rudi, Soroca, în grade și kilometri, aplicând rețeaua de grade și scara Hărții fizice a Republicii Moldova.

Concluzie

1. Profesorul de geografie este exploratorul comunicărilor mediatice relevante pentru organizarea procesului didactic.
2. Integrarea comunicărilor mediatice în procesul didactic plasează elevul concomitent în două medii educogene: formal și non-formal, modelându-i personalitatea cognitiv, afectiv și comportamental.
3. Sarcinile didactice structurate în baza comunicărilor mediatice stau la baza dezvoltării gândirii critice și abilităților de comunicare asertivă.

BIBLIOGRAFIE

1. Curriculum național la Geografie, clasele VI-IX. Chișinău: Lyceum, 2020.
2. Handrabura, L., Grîu, N. Educație pentru Media, Manual pentru clasa X/XI, Chișinău, 2019

LEARNING GEOGRAPHY USING MODERN TEACHING AND LEARNING METHODS – GAMIFICATION

ÎNVĂȚAREA GEOGRAFIEI PRIN FOLOSIREA METODELOR MODERNE DE PREDARE ȘI ÎNVĂȚARE - GAMIFICATION

Ana-Maria CIOBOTARU, profesoară,
Colegiul Tehnic „Gheorghe Balș”, Adjud, România
ORCID: 0000-0002-3018-3448
ciobotaranamaria@yahoo.com

Ana-Maria CIOBOTARU, teacher,
"Gheorghe Balș" Technical College, Adjud, Romania

CZU: 37.025:91

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p200-203

Rezumat. Geografia reprezintă disciplina care formează conștiința globală, favorizează cunoașterea în detaliu a țării natale, a localității și conduce elevii către tărâmurii încă nevăzute. Importanța orelor de geografie în școală este deosebit de importantă, întrucât aceasta pune în valoare viziunea spațială pentru înțelegerea lumii contemporane, contribuie la autoeducație permanentă și antrenează activitatea elevilor în funcție de metodele didactice utilizate de cadrul didactic. Pe lângă metodele tradiționale, centrate pe acțiunea profesorului (explicația, povestirea, expunerea), utilizarea și integrarea în cadrul orelor de geografie a metodelor moderne și a unor strategii didactice stimulative impune și o capacitate deosebită a profesorului de cunoaștere și stăpânire a metodelor integrate în oră, deschide mintea elevilor către cunoaștere, stimularea creativității, formularea de soluții și noi ipoteze. În cadrul acestui articol, am dorit să analizez utilizarea metodelor moderne de lucru la clasă, și anume folosirea ludificării (gamification). Dezvoltarea rapidă a tehnologiei și utilizarea la clasă a instrumentelor de tip e-learning, a platformelor educaționale ajută atât profesorii, cât și elevii în procesul educațional. Caracterul interactiv, motivant și posibilitatea integrării elementelor media (fotografii, materiale audio, videoclipuri) potrivite reprezintă un atu semnificativ pentru profesor, deoarece conduc elevii prin joc către scopul educației – învățarea.
Cuvinte-cheie: gamification, metode didactice, e-learning, platforma educațională

Introduction

Geography represents the discipline that study the Earth processes and helps the understanding of natural geographical phenomena, risks, and socio-economic processes [2]. It is good to use a combination of traditional learning methods, centred on the teacher's activity, with innovative, modern methods where the student is the main actor of the lesson [9]. Learning geography considers the conscious and active participation of students, the stimulation and development of motivation for learning. However, learning geographic concepts, laws, principles is a basic element for learning geography. The use of worksheets and silent maps contributes to the practical application of theoretical knowledge and learning abilities. The development of technology also required the development of working methods, which led to the emergence of modern working methods and e-learning platforms [8].

Gamification in learning stimulates motivation, learner engagement, and social influence and can improve student engagement, motivation, and performance [15]. Gamification represents a useful modern tool to generate more powerful and motivational

environments for learning [7]. This modern teaching methods depends on the availability of the teacher to create materials and is regarded to the student's motivation [1]. There are some advantages of using gamification in learning process: knowledge retention, and collaborative work [5].

Modern learning methods in geography include interactive learning, group work, teachers' presentations, inquiry-based learning, and argumentation, with a focus on sustainable development goals and learning [14]. These methods can improve students' quality learning by using the computers in various segments of the teaching process: draw maps, make presentations, create educational games [3, 10]. Also, creating hand-drawn maps and learning of geographical information systems concepts conduct to the development of the spatial perspective and enhance the analysis and interpretation of spatial data [4, 12]. Also, the smartphones can be used in fieldwork-based geography learning to collect data and conduct observations, measurements, and interviews about natural and social landscapes and phenomena [6].

Nowadays, there are various platforms in geography learning such as games learning, experiments, and gamification. Kahoot!, when appropriately used, can improve learning outcomes, and enhance curricular and extracurricular collaboration in both regular and flipped classes [16]. Kahoot's online platform can be used as a creative learning medium for students to acquire knowledge about local culture, improving their learning ability in today's world [11]. In this article, the author analyses the use of modern working methods in the classroom, namely the use of gamification This interactive and motivating teaching method can be successfully used on various topics from geography classes.

Disadvantages and advantages of using the traditional methods.

The disadvantages of using traditional methods

- the questions are formulated by the teacher.
- the entire activity belongs to the teacher.
- the message is issued entirely by the teacher, in a one-way way.
- the teacher has the information, and the student is the one who listens.
- the didactic activity belongs to the teacher, the student being the one who accumulates the information.
- learning is achieved through memory.
- the focus is on the contents.

The advantages of using traditional methods

- stimulates extrinsic motivation for learning.
- determine the students to know the concepts, working methods.
- the combination with the methods in which the students are involved leads to the success of the lesson.

How can we use Kahoot on classroom?

The results of this paper were collected from using Kahoot platform from 2022-2024 on various topics such as: economic geography, countries and capitals from Europe, environments and measures for protection, flags and correlation with countries.

The live games could be made in classes, up to 40 students for basic account or more if it is a premium account, but the teachers must give to students a PIN or a QR code to connect.

This brings friendly competition, and students must compete for a top place on the podium. The student with the quickest and most correct answers will have higher score. All students will see on a live game session which student was on the top.

The Kahoot offers now the possibility to have more special and engagement classes activities such as Classic mode, Team mode, Robot Run, The Lost Pyramid, Submarin Squad, Cosmic Conquest, Color Kingdoms, Treasure Trove, Tallest Tower, Chill Art. The classic mode it is the most used manner in Kahoot due to its accessibility and feasibility.

The most used activities from the live games were the countries and capitals from Europe, touristic activities in Romania, European Union Flags. The assignments were used especially for homework or as a collaborative work in classroom.

Advantages of using gamification in the learning-teaching-evaluation process

Gamification is a new and modern learning method and brings some advantages also for teachers and for students, also (Fig. 1).

The advantages for teachers:

- interactive, innovative teaching materials can be created.
- learning concepts cross-sectionally using critical thinking.
- motivational lessons.
- conveying difficult concepts (class XI) in an easier way for students.
- development of digital skills, continuous learning.

The advantages for students:

- active involvement in the lessons.
- stimulating competition between students (rankings).
- learning by discovering concepts, searching for answers.
- active learning.
- students are engaged in the lesson and eager to learn and not just passively participate in class.
- the development of digital skills, continuous learning and learning through discovery.

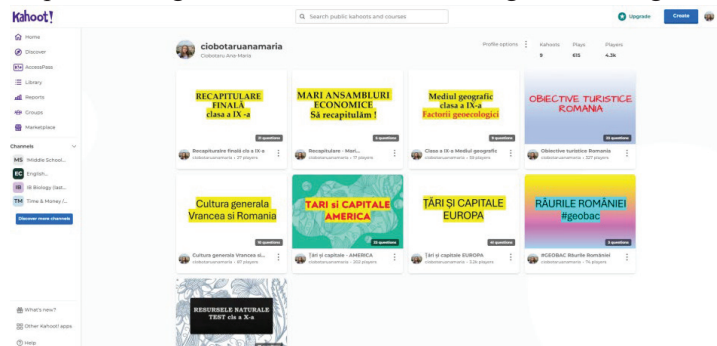


Fig. 1. Use of Kahoot on classroom; some examples such as Countries and Capitals – Europe and South America, tourist sights Romania, different reviews

Conclusions

The use of gamification and other modern methods stimulates active learning and determine the improvement of the digital skills of both teachers and students. Students learn through discovery and form attitudes (savoir-etre) and the work in teams and groups leads the

students to exploration, collaboration, and investigation in certain situations. The modern teaching methods helps the teacher to create an interactive lesson.

BIBLIOGRAPHY

1. BUCKLEY, P., DOYLE, E., Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*. 2016, 24, pp. 1162 - 1175. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263> (IF: 5.4).
2. BUHEJI, M., VOVK, A. Re-Emphasising 'Geography Role' in Socio-Economic Solutions- A Pedagogical Approach Using (Poverty Elimination) as a Context. *American Journal of Economics*. 2020, 10. 459-465. DOI:10.5923/j.economics.20201006.16
3. IVKOV-DŽIGURSKI, A., IVANOVIĆ, L., & PAŠIĆ, M. Possibilities of computer application in modern geography teaching process. 2009, 89, pp. 139-151. <https://doi.org/10.2298/GSGD0901139I>
4. KLEIN, P., Active Learning Strategies and Assessment in World Geography Classes. *Journal of Geography*. 2003, 102, pp. 146 - 157. <https://doi.org/10.1080/00221340308978539> (IF: 3.1).
5. PUTZ, L.-M., HOFBAUER, F., TREIBLMAIER, H., Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*. 2020, 110, pp. 106392. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106392> (IF: 9.9).
6. SAHRINA, A. S., P., ROSYIDA, F., SHAFIE, A., PRASETYONO, D., SUPRIANTO, A., FADLAN, M., LABIB, M., The Use of Smartphones in Geography Learning: A 21st Century Learning Innovation in Identifying Nature Appearances Based on Fieldwork. *Int. J. Interact. Mob. Technol.* 2022, 16, pp. 15-31. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i22.36151>
7. SALEEM, A., NOORI, N., OZDAMLI, F., Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Technology, Knowledge and Learning*. 2021, 27, pp. 139-159. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x> (IF: 3.3).
8. SCHEYVENS, R., GRIFFIN, A., JOCOY, C., LIU, Y., BRADFORD, M. Experimenting with Active Learning in Geography: Dispelling the Myths that Perpetuate Resistance. *Journal of Geography in Higher Education*. 2008, 32, pp. 51 - 69. <https://doi.org/10.1080/03098260701731496> (IF: 2.1).
9. SCHWERDT, GUIDO & WUPPERMANN, AMELIE. Is Traditional Teaching Really All That Bad? A Within-Student Between-Subject Approach. *Economics of Education Review*. 2009, 30. 10.1016/j.econedurev.2010.11.005.
10. SHEN, Y., WANG, Z., LI, M., YUAN, J., GU, Y. An Empirical Study of Geography Learning on Students' Emotions and Motivation in Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Education*. 2022, 7:831619. doi: 10.3389/educ.2022.831619
11. SINNVASAGAM, P., HUA, T. K. Gamification Functionality and Features of Kahoot! in Learning-ESL Teachers and Students' Perceptions. *Open Journal of Social Sciences*. 2023, 11, 404-421. ISSN Online: 2327-5960. <https://doi.org/10.4236/jss.2023.112027>
12. SRIVASTAVA, S., TAIT, C., An Activity-Based Learning Approach for Key Geographical Information Systems (GIS) Concepts. *Journal of Geography in Higher Education*. 2012, 36, pp. 527 - 545. <https://doi.org/10.1080/03098265.2012.654468> (IF: 2.1)
13. SUBHASH, S., CUDNEY, E., Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Comput. Hum. Behav.* 2018, 87, pp. 192-206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028> (IF: 9.9).
14. YLI-PANULA, E., JERONEN, E., LEMMETTY, P., Teaching and Learning Methods in Geography Promoting Sustainability. *Education Sciences*. 2019, 10, pp. 5. <https://doi.org/10.3390/educsci10010005> (IF: 3.0).
15. ZAINUDDIN, Z., CHU, S., SHUJAHAT, M., PERERA, C., The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*. 2020 <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326> (IF: 11.7).
16. ZHANG, Q., YU, Z. A literature review on the influence of Kahoot! On learning outcomes, interaction, and collaboration. *Education and Information Technologies*. 2021, 26, pp. 4507 - 4535. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10459-6>.

UTILIZAREA SENZORILOR PASCO LA LECȚIILE DE GEOGRAFIE

USING PASCO SENSORS IN GEOGRAPHY LESSONS

Ion MIRONOV, dr., conf. univ.,

UPS „Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0009-002-9063-7242

mironov.ion@upsc.md

Larisa MIRONOV, profesoară,

IPLT „Principesa Natalia Dadiani” din Chișinău

Ion MIRONOV, PhD, Associate Professor,

“Ion Creanga” SPU of Chisinau

Larisa MIRONOV, teacher,

„Principesa Natalia Dadiani” PITL of Chisinau

CZU: 37.025:91

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p204-207

Abstract. The article presents aspects of the use of Pasco sensors in the practical work „Quality, valorization and protection of the environment in the hometown”, carried out with students in geography lessons. The practical work is oriented towards the students' identification of local environmental problems and the development of solutions to improve them. The use of sensors allow students to become aware of the factors that have contributed to diminishing the quality of the environment through the collection of factual data and their analysis. The sensors increase the effectiveness of the measurements of some characteristics of the environmental components, allow the display and visualization of the results of the measurements carried out in the field. Modern digital equipment stimulates the students' creativity, ensuring also a learning pleasure, orienting them to investigate environmental problems by obtaining their own results.

Keywords: Pasco sensors, environment, environmental quality, environmental valorization.

Introducere. Modernizarea învățământului în Republica Moldova contribuie esențial la formarea și dezvoltarea abilităților, priceperilor și deprinderilor, îndeosebi în cadrul lucrărilor practice, în care are loc aplicarea cunoștințelor teoretice, necesare mai apoi pe întreg parcursul vieții.

Un rol important în procesul educațional revine tehnologiilor moderne. Ele au devenit o componentă vitală a situațiilor de învățare, datorită dotării în anul 2023 a 110 instituții de învățământ din Republica Moldova (printre care și IPLT „Principesa N. Dadiani”) cu seturi de robotică de ultima generație, inclusiv senzori Pasco [4]. Integrarea acestora în educația geografică are o serie de beneficii semnificative, deoarece cu ajutorul lor pot fi efectuate observații directe în teren. Educația eficientă este totdeauna un echilibru între rigoare și libertate, tradiție și inovare, caracter individual și unul de grup, teorie și practică, lume interioară și lume exterioară. Rolul educației este de a ajuta școlile și elevii să-și găsească echilibrul [3].

Metode și materiale. Ideea acestui studiu rezultă din necesitatea racordării și integrării teoriei cu practica prin utilizarea senzorilor Pasco în efectuarea lucrărilor practice la Geografie.

Scopul: Utilizarea senzorilor Pasco în cadrul lucrării practice „Calitatea, valorificarea și protecția mediului în localitatea natală”, efectuată cu elevii clasei a XII-a la lecțiile de geografie.

Ipoteza: Eficacitatea și beneficiul realizării aplicației practice va spori, dacă în situația de învățare s-ar folosi senzorii Pasco.

Sursele de documentare: lucrări din literatura de specialitate cu privire la studiul în cauză; curriculum național la Geografie pentru clasele a X-a – a XII-a [1]; opiniile elevilor (clasei a XII-a) cu referire la realizarea lucrării practice.

Ca metode de cercetare au fost aplicate observația pedagogică, metoda comparativă, metoda analizei și sintezei.

În proiectarea situației de învățare au fost parcurse următoarele etape:

I. Formularea obiectivelor operaționale ale situației de învățare:

O1 - Să întocmească și să realizeze un chestionar în localitate.

O2 - Să identifice cea mai acută problemă din localitate.

O3 - Să analizeze literatura de specialitate cu referire la problema dată.

O4 - Să realizeze măsurători în teren cu ajutorul senzorilor Pasco, pentru a argumenta relatarea localnicilor.

O5 - Să identifice sursele principale de poluare și să propună soluții de ameliorare.

II. Alegerea formei de organizare: elevii au fost repartizați în grupuri dirijate de profesor.

III. Selectarea și structurarea conținutului: în rezultatul chestionării efectuate de elevi în localitate și al depistării celei mai acute probleme a mediului din localitate, a fost selectat conținutul pe care se vor axa elevii în perioada realizării lucrării practice.

IV. Alegerea mijloacelor de învățare: senzorii Pasco de măsurare a CO₂.

V. Alegerea metodologiei didactice în cadrul aplicației practice: elevii îndrumați de cadrul didactic și în mod independent au însușit cunoștințele, și-au format priceperi și deprinderi, atitudini, aptitudini despre mediul din localitate.

VI. Proiectarea demersului didactic; am optat pentru o situație de învățare în grup, în care au fost precizate sarcinile de lucru pe care ar trebui să le realizeze elevii.

Elevii au primit sarcina:

1. Întocmirea și realizarea unui chestionar în localitate, interogând 100 de persoane, pentru a identifica cea mai acută problemă a mediului din localitate.

2. Identificarea problemei în baza chestionării și abordarea științifică a ei (cauză, efect).

3. Efectuarea măsurătorilor în teren cu ajutorul senzorilor Pasco, confirmând relatarea localnicilor.

4. Identificarea surselor principale de poluare.

5. Propunerea soluțiilor de ameliorare.

7. Elaborarea concluziilor.

Rezultate și discuții. Elevii obțin informații despre localitatea în care locuiesc prin observare directă, individuală sau în grup, atunci când fac „ieșiri” în teren, vizite, drumeții sau excursii, coordonate de către cadrele didactice. Importanța studierii mediului local pentru elevi constă în faptul că ei obțin informații referitoare la componentele mediului, conștientizează caracterul sistemic al mediului; înțeleg problemele din mediu prin perceperea unor aspecte pozitive și negative; își dezvoltă competența de a culege, de a prelucra, de a analiza și de a

sintetiza datele și informațiile despre anumite elemente, procese și fenomene. Abilitățile practice de studiu și de cercetare vor fi dezvoltate, dacă elevii utilizează în teren aparate și instrumente pentru investigarea unor componente. Prin studierea mediului local se vizează realizarea mai multor obiective: prezentarea relațiilor existente între componentele naturale și cele antropice; realizarea unor activități de investigare independentă în orizontul apropiat; explicarea relațiilor dintre elementele observate, înțelegând caracterul structurat al mediului; dezvoltarea competențelor specifice geografiei și a competențelor transversale [2]. Conform sondajului, în baza chestionarului realizat de elevi în sectorul Buiucani, municipiul Chișinău, 65% din respondenți consideră poluarea aerului drept una din problemele grave de mediu, cu care se confruntă azi comunitatea (fig. 1).

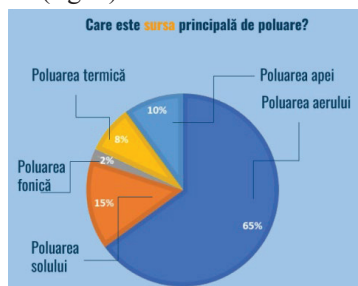


Figura 1. Rezultatele sondajului efectuat de elevi

Elevii manifestă un interes deosebit față de obiectul geografie, îndeosebi interes pentru lucrările practice realizate pe parcursul anilor de studii și pentru cunoașterea și investigarea problemelor de mediu. Realizarea acestei lucrări practice implică o abordare sistemică și bine planificată, respectând următorii pași în aplicarea senzorului Pasco (fig. 2):

1. Aparatul Pasco CO₂ a fost conectat wireless.
2. Cu ajutorul aplicației mobile Pasco, elevii au conectat prin bluetooth aparatul la telefon și au descărcat din timp programul SPARCVue.
3. Senzorul a fost fixat în recipientul de plastic care se află în cutie, necesar pentru a verifica calitatea aerului.
4. Selectând opțiunile necesare, pe ecranul telefonului apare graficul care, în funcție de nivelul CO₂ din aer, denotă valoarea mai înaltă sau mai scăzută.



Figura 2. Secvențe ale utilizării senzorului Pasco în efectuarea lucrărilor practice la Geografie

Elevii au efectuat măsurători la orele 12:00 și în jurul orei 17:00, pentru a evalua impactul direct al concentrațiilor de dioxid de carbon în apropierea IPLT „Principesa Natalia Dadiani”, strada Calea Ieșilor.

Nivelul de poluare al aerului se poate observa în pozele corespunzătoare prin linia mov, de asemenea, observăm și valoarea exactă a nivelului de CO₂ din aer, din regiunea respectivă, măsurată în ppm (fig. 3).



Figura 3. Rezultatele măsurătorilor gradului de poluare a aerului la orele 12:00 și 17:00.

Prin efectuarea lucrărilor practice, se identifică relațiile existente între componentele naturale și cele antropice; se realizează unele activități de investigație independentă; se explică relațiile dintre elementele observate, înțelegând caracterul structurat al mediului; se dezvoltă competențele specifice ale geografiei și competențele transversale [2].

Concluzii. Utilizarea senzorilor Pasco la lecțiile de geografie reprezintă o modalitate eficientă de învățare și cercetare interactivă pentru a înțelege fenomenele și procesele din mediul înconjurător și a conștientiza protecția lui. Cu ajutorul acestor dispozitive avansate, elevii nu numai că pot observa în timp real schimbările din mediul înconjurător, dar și pot să colecteze și să analizeze datele într-un mod interactiv și captivant. Elevii clasei a XII-a au manifestat un interes sporit în realizarea lucrării practice „Calitatea, valorificarea și protecția mediului în localitatea natală”. În rezultatul lucrării practice, produsul realizat de elevi le-a dezvoltat competențe, care vor fi necesare pe viitor în domeniile lor de activitate (jurnaliști, ingineri, experți în domeniul mediului, etc.).

BIBLIOGRAFIE

1. Curriculum național. Aria curriculară educație socioumanistă. Geografie. Clasele X-XII. Chișinău, 2019.
2. Maria Eliza Dulamă, Formarea competențelor elevilor prin studierea localității de domiciliu. Teorie și aplicații. Cluj-Napoca: Presa universitară clujeană, 2010.
3. Robinson Ken, Lou Aronica. Școli creative: revoluția de bază a învățământului. București, Publica, 2015.
4. <https://www.clasaviitorului.md/110-institutii-de-invatamant-din-tara-au-fost-dotate-cu-seturi-de-robotica-de-ultima-generatie/> accesat 17.03.2024 ora 10.53

ABORDĂRI INTERDISCIPLINARE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL LA GEOGRAFIE

INTERDISCIPLINARY APPROACHES IN THE GEOGRAPHY EDUCATIONAL PROCESS

Elena SOCHIRCĂ, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-7716-4842
sochirca.elena@upsc.md

Vitalie MAMOT, dr., conf. univ.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-4680-2610
mamot.vitalie@upsc.md

Elena SOCHIRCĂ, PhD, Associate Professor
“Ion Creanga” SPU of Chisinau
Vitalie MAMOT, PhD, Associate Professor
“Ion Creanga” SPU of Chisinau

CZU: 37.025:91

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p208-213

Abstract. The interdisciplinary approach is a constitutive principle in the implementation of the competency-based curriculum. Correlation of contents of common interest from at least two - three school subjects provides support for effective and high-quality teaching, learning and evaluation of Geography, for the valorization of students' knowledge, competences and skills, acquired in other subjects, in geography lessons and conversely, for a collaboration between teachers of different disciplines in activities of common interest. This article presents examples of an interdisciplinary approach in the teaching-learning-evaluation process of geography.

Keywords: interdisciplinarity, integrated education, geography, curriculum, competencies.

Introducere. În ultima perioadă, în sistemul educațional este tot mai evidentă tendința de integralizare a disciplinelor școlare. Posibilitatea integrării diferitelor aspecte ale cunoașterii științifice a devenit o provocare. Deoarece știința este semnificativă în elaborarea tuturor componentelor educației și a învățământului modern, inclusiv a curriculei școlare, se deduce că nici școala de azi nu poate ocoli problematica interdisciplinară. Abordarea integralizată în învățământul preuniversitar apare din imposibilitatea uneia din discipline, oricare ar fi ea, să rezolve problemele complexe ale conținutului unitar al vieții. Predarea integrată se dovedește a fi o soluție pentru o mai bună corelare a științei cu societatea, educația, cultura și tehnologia. În predarea-învățarea-evaluarea conținuturilor învățământului preuniversitar este din ce în ce mai prezentă tendința de organizare a acestora dintr-o perspectivă integrată.

Interdisciplinaritatea reprezintă un transfer de concepte și o metodologie dintr-o disciplină în alta pentru a permite abordarea mai adecvată a problemelor cercetate [1, p.498]. Interdisciplinaritatea pedagogică reprezintă ansamblul relațiilor și al interacțiunilor dintre

diferite conținuturi și mesaje angajate la nivelul unui demers didactic/educativ cu finalitate relevantă în planul formării/dezvoltării personalității elevului, studentului etc. [2, p.240].

Materiale și metode. Interdisciplinaritatea reprezintă un proces de interacțiune între domenii de cunoaștere diferite. Acest proces are drept scop elaborarea unor soluții care să permită abordarea, respectiv, rezolvarea unor probleme complexe. Procesul de interacțiune dintre discipline implică două acțiuni distincte, în următoarea succesiune:

- Selectarea din discipline a acelor cunoștințe care pot fi relevante pentru problema propusă;
- Integrarea cunoștințelor selectate într-o perspectivă sintetizată sau într-o soluție pentru problema propusă.

În calitate de metode au fost aplicate problematizarea, studiul de caz, investigația, învățarea prin descoperire, brainstormingul în abordarea problemelor de mediu la disciplina școlară geografie.

Rezultate și discuții. În calitate de exemplu de predare-învățare-evaluare interdisciplinară va fi prezentat un proiect de lecție pe tematica schimbărilor climatice.

Subiectul: Schimbările și modificările climatice. Amprenta de carbon.

Clasa: a 12-a.

Disciplina: Geografie

Discipline conexe: matematică, chimie, ecologie, biologie, economie.

Secvența de predare interdisciplinară: Amprenta de carbon

Obiective:

- Să identifice noțiuni și concepte relaționate în problema amprentei de carbon și a efectului de seră în context interdisciplinar;
- Să explice rolul dioxidului de carbon în efectul de seră;
- Să identifice cel puțin 3 acțiuni/modalități care contribuie la intensificarea amprentei de carbon.
- Să identifice soluții și să explice/justifice modul în care și-au formulat soluțiile cu privire la reducerea amprentei de carbon.

Evocare. Analizați pictogramele de mai jos și încercați să stabiliți ce reprezintă. Ați întâlnit astfel de pictograme plasate pe produse? (fig. 1).



Fig. 1. Pictograme care reprezintă lipsa CO₂ în procesul de producție a produsului finit

Ce reprezintă CO₂ și ce impact are acest compus chimic asupra mediului? Ce noțiuni/concepte de mediu sunt relaționate cu CO₂ ?

La evocare, elevii identifică conceptele relevante. Ei vor propune anumite concepte care pot contribui la propunerea unei soluții la problema interdisciplinară.

Realizarea sensului. Elevii lucrează în echipe asupra problemei propuse: Cum putem reduce amprenta de carbon pornind de la exemplul personal? Problema propusă: „Emisiile de carbon. Pardon, amprenta mea de carbon!”

Problema:

Maria întârzie la serviciu. Tocmai a pierdut autobuzul și acum trebuie să ajungă la timp la birou, astfel încât să nu fie disponibilizată. În fiecare zi, după ce ajunge la serviciu, Maria trebuie să completeze un **Parcurs de călătorie** pentru a putea primi un bonus. În **Parcursul de călătorie**, include amprenta de carbon personală. Cu cât amprenta de carbon este mai mică, cu atât șansele Mariei de a primi bonusul sunt mai mari. Ajutați-o pe Maria să găsească cea mai bună modalitate de a ajunge la muncă, astfel încât să poată obține și bonusul pe baza **Parcursului de călătorie!**

Limite:

Maria are la dispoziție **30 de minute** pentru a ajunge la oficiu și doar **100 de lei** în portmoneu. O parte din acești bani urmează să fie cheltuiți pentru prânz.

Modalitățile de transport:

Fiecare modalitate de transport are un cost. Deplasarea cu mașina este cea mai rapidă, în schimb amprenta de carbon produsă este și cea mai mare. Deși mersul pe jos nu implică cheltuieli financiare și are cel mai mare beneficiu pentru sănătate, durează și cel mai mult timp. Cum să găsim un compromis? Examinați argumentele pro și contra. Analizați tabelul 1.

Tabelul 1. Modalități de transport

Alegerea modalității de transport	Timp pentru călătorie		Costuri de călătorie	Amprenta de carbon (3=înaltă, 0=scăzută)	Beneficii pentru sănătate (10=înalte, 0=scăzute)
Mașina	10 minute		90 de lei	4	0
Transport de serviciu	15 minute		30 de lei	3	5
Autobuz	20 de minute		5 lei	2	7
Bicicletă	25 de minute		\$0	1	10
Mers pe jos	30 de minute		\$0	0	10

Brainstorming: găsiți mai multe argumente pro et contra pentru modalitățile de transport enumerate mai sus. Care dintre ele este cel mai bun?

Proiectarea unui proces (prototip):

Partea 1: În această săptămână, Maria întârzie la serviciu în fiecare zi! Utilizând datele din tabelul 1, ce mijloc de transport ar trebui să folosească Maria în fiecare zi, de luni până vineri? Puteți folosi același mijloc de transport doar de două ori în aceste cinci zile, de exemplu, îi puteți propune Mariei să folosească autobuzul luna și marțea, dar trebuie să folosească o altă modalitate de transport în celelalte zile ale săptămânii.

Partea 2: Maria întârzie la serviciu și în săptămâna următoare! Folosind datele din tabelul 2, ce mijloc de transport ar trebui să folosească Maria în fiecare zi, având în vedere provocările de călătorie, constrângerile și costurile amprentei de carbon?

Tabelul 2. Parcurs de călătorie pentru Maria					
	Luni	Martți	Miercuri	Joi	Vineri
Provocare de călătorie	Prețul petrolului s-a dublat, la fel și costurile de călătorie.	Afară ninge, iar Maria are planificată o ședință foarte importantă.	Maria este în întârziere și mai are la dispoziție doar 15 minute pentru a ajunge la muncă.	Maria are în portmoneu doar 50 de lei și trebuie să mai economisească și pentru prânz.	Organizația în care activează Maria îi oferă un bonus de 50 de lei pentru a alege o modalitate sănătoasă de a ajunge la serviciu.
Vremea	Însorită	Ninsoare	Însorită	Însorită	Însorită
Costuri de călătorie	Mașina - 100 de lei Transport de serviciu - 50 de lei Autobuz – 20 de lei Bicicletă – 0 lei Mers pe jos - 0 lei	Mașina – 50 de lei Transport de serviciu - 25 de lei Autobuz – 10 de lei Bicicletă - 0 lei Mers pe jos - 0 lei	Mașina – 50 de lei Bus de serviciu - 25 de lei Autobuz – 10 de lei Bicicletă - 0 lei Mers pe jos - 0 lei	Mașina – 50 de lei Transport de serviciu - 25 de lei Autobuz – 10 de lei Bicicletă - 0 lei Mers pe jos - 0 lei	Mașina – 50 de lei Transport de serviciu - 25 de lei Autobuz – 10 de lei Bicicletă - 0 lei Mers pe jos - 0 lei
Timp	30 de minute	30 de minute	30 de minute	30 de minute	30 de minute
Bani în portmoneu	100 de lei	100 de lei	100 de lei	50 de lei	100 de lei
Beneficii pentru sănătate	0 lei bonus	0 lei bonus	0 lei bonus	0 lei bonus	50 de lei bonus
Soluții de călătorie & Valoarea ampretei de carbon: Încercuiește alegerea ta pentru ca Maria să ajungă zi de zi la timp la locul de muncă.	Mașina=4 Transport de serviciu =3 Autobuz =2 Bicicletă =1 Mersul pe jos =0	Mașina=4 Transport de serviciu =3 Autobuz =2 Bicicletă =1 Mersul pe jos =0	Mașina=4 Transport de serviciu =3 Autobuz =2 Bicicletă =1 Mersul pe jos =0	Mașina=4 Transport de serviciu =3 Autobuz =2 Bicicletă =1 Mersul pe jos =0	Mașina=4 Transport de serviciu =3 Autobuz =2 Bicicletă =1 Mersul pe jos =0

Testează (feedback asupra prototipului):

Folosind spațiul de lucru de mai jos, adunați costurile de carbon pentru drumul parcurs de Maria în fiecare zi către locul de muncă. Încercuiește răspunsul pentru a determina valoarea „amprente de carbon” a Mariei pentru alegerile ei de călătorie:

20-16: Maria are un cost ridicat de carbon (amprentă mare de carbon);

15-11: Maria ia măsuri pentru a-și reduce amprenta de carbon;

10-6: Maria își micșorează amprenta de carbon;

5 sau mai puțin: Maria are un cost de carbon foarte scăzut (amprentă de carbon mică).

Reflecție. Descrieți procesul care v-a ajutat să decideți cel mai bun mod ca Maria să ajungă la locul de muncă în fiecare zi. Ce categorii (vreme, costuri de călătorie, timp de călătorie, bani disponibili, bonus de sănătate, costul carbonului) sunt cele mai importante în luarea deciziilor privind soluțiile de călătorie?

Extindere. Fișă de lucru pentru acasă. Test „Amprenta mea de carbon”

A. Când cumpărați legume, fructe, alegeți mai des:

- produsele locale, neambalate (1 punct);
- din sudul țării, neambalate (2 puncte);
- din Franța, Olanda, Argentina, Turcia, România, Ucraina sau din alte țări, neambalate (3 puncte);
- importate, ambalate în pachete individuale (4 puncte)?

B. Sacoșa cu care mergeți la cumpărături este:

- din in sau bumbac (1 punct);
- de hârtie (2 puncte);
- de plastic, o port cu mine (3 puncte);
- de plastic pe care o iau sau o cumpăr de la magazin (4 puncte).

C. În ce recipiente cumpărați de obicei băuturi?

- de hârtie (1 punct);
- de sticlă (2 puncte);
- de aluminiu (3 puncte);
- de plastic (4 puncte)?

G. Ce carte preferați:

- una nouă, cumpărată din magazin (4 puncte);
- electronică (3 puncte);
- citită deja de cineva (2 puncte);
- de la bibliotecă (1 punct)?

D. Pregătind un cadou pentru un prieten, preferați:

- hârtie strălucitoare și frumoasă, indiferent din ce e făcută (4 puncte);
- hârtie cu etichete ecologice care indică posibilitatea reciclării (2 puncte);
- o cutie sau o pungă folosită, decorată anterior de voi (2 puncte);
- oferiți un cadou fără ambalaj (1 punct).

Răspunsuri la testul „Amprenta mea de carbon”:

- între 5 și 7 puncte: *Ușor ca o muscă. Bravo! Convinge-i și pe alții să procedeze la fel.*
- între 8 și 10 puncte: *Urmă ca de pisică. Super! Nu te relaxa, mai e un pic de lucru.*
- între 11 și 13 puncte: *Urmă de copită. Bătătoarești cam mult!*
- între 14 și 16 puncte: *Urmă de elefant! Este necesar să depui efort!*

Concluzii. Interdisciplinaritatea este, actualmente, o necesitate, pentru că realitatea este atât de complexă, încât o singură știință, oricât de performantă, nu poate răspunde tuturor întrebărilor tinerilor privind lumea înconjurătoare. Prin interdisciplinaritate, elevilor li se oferă oportunitatea de a-și dezvolta o privire de ansamblu asupra vieții și universului, a asimila mai temeinic valorile fundamentale și a distinge mai ușor scopurile de mijloace. Abordarea interdisciplinară, conform Curriculumului modernizat, îi ajută pe elevi să-și aplice competențele în situații concrete ale vieții cotidiene, permit relaționarea cu experiențele și evenimentele curente și semnificative din viața reală. Învățarea are loc în funcție de anumite nevoi ale persoanelor și necesități ale societății actuale, este încurajată profunzimea însușirii unui subiect și aria mai largă de exprimare a proceselor și fenomenelor geografice. În acest context, este importantă comunicarea mai strânsă a cadrelor didactice care predau la aceeași clasă, implicând activ părinții și membrii societății, unde copiii au posibilități reale să-și demonstreze competențele formate.

BIBLIOGRAFIE

1. Dicționarul explicativ al limbii române, ediția a II-a. Academia Română, Institutul de Lingvistică. Editura Univers Enciclopedic, 1998.
2. CRISTEA, S., Dicționar de termeni pedagogici. Editura Didactică și Pedagogică. București, 1998.
3. BOTGROS, I., FRANȚUZAN, L., Competența școlară – un construct educațional în dezvoltare. Chișinău, 2010, pag.111
4. CIOLAN, L. Învățarea interactivă. Fundamente pentru un curriculum interdisciplinar. Iași, 2008.
5. CRISTEA, S., Competențele – cheie pentru educația permanentă. Implicații interdisciplinare. În: Didactica Pro..., Nr. 3 (67), 2011, Chișinău, pag.54-56.
6. SOCHIRCĂ, E., Interdisciplinary Teaching of Geography in the Secondary Grades. Tendințe actuale în predarea și învățarea Geografiei. Volumul 12, 1-2013. Cluj-Napoca, 2013. 267-275;
7. Curriculum la disciplina Geografie pentru învățământul gimnazial și liceal (ordinul MECC nr. 906/2019) implementat în clasele V-VII și X-XII (ordinul MECC nr. 200/2021); Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/geografie_curriculum_gimnaziu_rom.
8. NEACȘU, I. Metode și tehnici de învățare eficientă. Fundamente și practici de succes. Iași: Polirom, 2015. ISBN 978-973-46-5259-4

**ASPECTE METODOLOGICE ALE UTILIZĂRII DE CĂTRE LICEENI
A PROIECTULUI DE CERCETARE ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚEI
DE CERCETARE/INVESTIGARE LA DISCIPLINA GEOGRAFIE**

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF USING RESEARCH PROJECTS
IN DEVELOPING RESEARCH/INVESTIGATIVE COMPETENCE AT HIGH
SCHOOL LEVEL IN GEOGRAPHY DISCIPLINE**

Doina Maria DUMITRAȘCU, drd.,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0000-0002-8979-5588
doinamaria07@yahoo.com

Doina Maria DUMITRAȘCU, PhD student,
“Ion Creanga” SPU of Chisinau

CZU: 373.5.022:91

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p214-220

Abstract. The article presents the results obtained in the pre-experimental stage of the doctoral research "Developing research/investigative competency in Geography discipline at the high school level. " These are subordinate to the aim of identifying the research project method as a means of enhancing the instructional process in developing specific scientific knowledge in the field of Geography, epistemic and procedural knowledge, and investigative skills. The article has a bipartite structure approached integrally. It describes the methodological aspects that have been conceived, implemented, and subsequently reconsidered and restructured for application on a larger sample based on an example of a research project. The opinions of the students participating in the project, expressed through a self-assessment questionnaire, argue for the importance of using the research project according to the targeted objectives.

Keywords: Research/Investigative Competence, Research Project, High School Level, Geography Curriculum

Competența de cercetare/investigare în calitate de competență specifică disciplinei Geografie, studiată de-a lungul unui ciclu de școlarizare, se distinge prin accentul pus pe integrarea aspectelor umane și naturale ale lumii și pe utilizarea unor instrumente și tehnici specifice disciplinei pentru a înțelege și a explica această interacțiune complexă. Concepută ca o structură dinamică de cunoștințe geografice, epistemice și procedurale, abilități de investigare și atitudini, conform cadrului normativ european și național din Republica Moldova [4] și din România [2], competența de cercetare/investigare reprezintă o finalitate a procesului de instruire desfășurat în cadrul lecțiilor de geografie. În acest context, competența trebuie formată și dezvoltată curricular, integrată și evaluată conform unei metodologii care să eficientizeze procesul de învățare al elevilor de-a lungul liceului și să racordeze profilul absolventului de liceu la mediul academic și la educația permanentă.

Având ca premisă a studiului de față dubla valență didactică a proiectului de cercetare – metodă și instrument de evaluare a competenței vizate [1], [5], ne-am propus identificarea în etapa de pre-experiment a tezei de doctor cu tema „Dezvoltarea competenței de

cercetare/investigare la disciplina Geografie în ciclul liceal” a unei metodologii specifice de utilizare a lui în procesul de dezvoltare a competenței de cercetare/investigare.

Analiza S.W.O.T. în ceea ce privește utilizarea proiectelor de investigare a problemelor geografice în cadrul orelor de geografie la liceu, prezintă, dintr-o perspectivă holistică, avantajele și dezavantajele, aspectele forte și, respectiv, acelea care necesită regândire, restructurare și reimplementare în procesul instructiv al dezvoltării competenței de cercetare/investigare.

Oportunitățile includerii proiectelor de cercetare în tehnologia didactică de dezvoltare a competenței de cercetare/investigare sunt exprimate sub forma personalizării și eficientizării învățării geografiei prin valorificarea intereselor și stilurilor individuale cognitive și a celor de învățare și acțiune, precum și a valorilor elevilor.

Avantajele vizează proiectul de cercetare ca metodă de dezvoltare la liceeni a unităților competenței de cercetare/investigare și incumbă:

- îmbunătățirea înțelegerii conceptelor, proceselor, fenomenelor și problemelor geografice prin aplicarea în situații reale de viață, experiență practică relevantă;
- dezvoltarea abilităților de cercetare-documentare, colectare, analiză și interpretare a datelor prin utilizarea de metode, instrumente și tehnologii specifice domeniului geografiei;
- promovarea gândirii spațial-geografice prin încurajarea elevilor să exploreze probleme complexe, să analizeze diferite perspective și să-și dezvolte abilitățile de gândire critică, investigativă și de argumentare. Elevii învață să analizeze și să evalueze informațiile colectate în mod critic, să identifice corelații și pattern-uri, să formuleze întrebări relevante și să argumenteze concluziile lor într-un mod riguros și logic.
- implicarea activă a elevilor ca actori în propriul proces de învățare, din perspectivă socio-constructivistă;
- stimularea creativității și inovației prin explorarea soluțiilor pentru problemele geografice sub formă de idei noi și originale și abordarea provocărilor dintr-o perspectivă proactivă și imaginativă;
- promovarea colaborării în echipe favorizează însușirea unei atitudini deontologice și a unui comportament corect de cercetare;

Îmbinate cu abordarea tematică și metodologică interdisciplinară, cu abordarea problemelor actuale din domeniul Științelor Pământului, aceste avantaje se erijează în puncte forte ale dezvoltării competenței de cercetare/investigare.

Amenințările sunt elemente perturbatoare, restricționale la nivelul procesului și managementului lecției de geografie și se referă la: resursele materiale limitate sub aspectul instrumentarului de laborator, resursele mici de timp alocate prin planul cadru 1 oră pe săptămână și lipsa stipulării în curriculum a obligativității desfășurării de lucrări practice, inexistența unui cadru metodologic de evaluare a proiectelor de cercetare, diferențiate pe nivele de competență.

Prin exemplificarea mai jos a unui model de proiect de cercetare realizat de elevii clasei a XII-a de la Colegiul Tehnic „Gheorghe Cartianu”, Piatra Neamț, se poate identifica aspecte metodologice de planificare și desfășurare a lecției de geografie bazate pe această metodă.

Titlul proiectului este problematizat: „Perspectivele energetice ale Europei: o abordare integrată”

Problema de cercetare este descrisă prin elemente-cheie asupra cărora se va interveni: Europa se confruntă cu provocări semnificative în ceea ce privește securitatea energetică, diversificarea surselor de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. Care sunt în acest context acțiunile care ar putea să îndeplinească obiectivele de dezvoltare durabilă într-un mediu geopolitic și economic în continuă schimbare?

Ipoteza de lucru influențează structura proiectului, modalitatea, etapizarea și rezultatele cercetării. Pentru aceeași problemă de cercetare există posibilitatea identificării de ipoteze diferite și, astfel, fiecare proiect de cercetare va fi unic, irepetabil. Diversificarea surselor de energie, îmbunătățirea eficienței energetice și promovarea tehnologiilor curate vor contribui la asigurarea unei securități energetice durabile și la reducerea impactului asupra mediului în Europa.

Metodele de cercetare se diferențiază de cele utilizate preponderant de științele reale precum fizica, chimia, biologia, dar și în cadrul domeniului de studiu al geografiei. Ele sunt determinate de obiectul de studiu datorită naturii diferite a obiectului de studiu și a obiectivelor cercetării: analiza comparativă a politicii energetice din diferite țări europene și analiza statistică a datelor privind producția și consumul de energie.

Etapele de investigare sunt dezvoltate în funcție de mărimea echipei de cercetare, obiective și resursa de timp alocată. Planul de cercetare a cuprins: colectarea datelor privind producția și consumul energetic din primele 3 state cu o industrie energetică performantă; evaluarea performanței sistemelor energetice existente și identificarea provocărilor și oportunităților; identificarea celor mai eficiente strategii și tehnologii pentru atingerea obiectivelor de energie sustenabilă; analiza politicii și reglementărilor energetice la nivel european și național; evaluarea impactului măsurilor politice și tehnologice asupra reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră și a securității energetice; dezvoltarea unor scenarii de prognoză pentru evoluția sistemelor energetice europene în următorii 10 ani.

Rezultatele cercetării nu sunt exhaustive, ele sunt direct proporționale cu nivelul cunoștințelor, abilităților și atitudinilor de cercetare deținute de elevi. În evaluarea proiectului de cercetare ca produs, grila de evaluare ar trebui să cuprindă deopotrivă criterii cantitative și calitative, dat fiind faptul că nivelul competențelor școlare poate fi identificat după profunzimea cunoașterii:

1. Identificarea celor mai eficiente tehnologii și practici pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și îmbunătățirea securității energetice.

2. Prognoze pentru evoluția sistemelor energetice europene în următorii 10 ani.

Elaborarea scenariilor de evoluție este utilizată pentru a explora diferite posibilități și direcții de dezvoltare a industriei energetice în viitor, fără a furniza previziuni precise sau cantitative. Ele sunt construite pe baza unor ipoteze în funcție de diferiți factori de influență și evenimente-cheie. Scenariile pot fi construite pentru a ilustra diversitatea posibilă a viitorului energetic și pentru a evalua impactul diferitelor decizii politice, tehnologice sau economice asupra acestuia. Fiecare scenariu ar putea explora implicațiile respective asupra securității energetice, mediului și economiei.

Un scenariu de evoluție în tranziția rapidă către energiile regenerabile în Europa până în 2050 ar putea avea următoarea justificare:

1. Politici mai stricte de mediu și obiectivele ambițioase ale „Acordului de la Paris” vor determina guvernele europene să își intensifice eforturile pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră. Acest lucru va duce la o creștere semnificativă a investițiilor în surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară, eoliană și hidroenergia.

2. Îmbunătățirea tehnologiilor și a eficienței va continua să reducă costurile și să îmbunătățească eficiența tehnologiilor regenerabile. Inovarea în stocarea energiei va juca un rol important în asigurarea unei alimentări stabile cu energie regenerabilă.

3. Reglementările și politicile guvernamentale vor stimula adoptarea energiei regenerabile prin intermediul subvențiilor, tarifelor de răscumpărare și al altor instrumente de sprijin. De asemenea, reglementările vor încuraja eficiența energetică și reducerea consumului de combustibili fosili.

Am elaborat și am aplicat un chestionar adresat prin formularul Google Forms elevilor, sub forma unei fișe de autoevaluare a activității lor în cadrul proiectului de cercetare. Scopul de identificare a aspectelor metodologice importante în eficientizarea procesului instructiv de dezvoltare a CCI a structurat cele șase întrebări. Implicarea în activitatea de cercetare depinde de gradul de motivare al elevilor și reprezintă un criteriu în alegerea temei și problemei de cercetare. Opiniile elevilor din clasa a IX-a care au participat în timpul unui an școlar la trei proiecte de cercetare plasează pe primul loc ca motivație în implicarea în activitatea de investigare oportunitatea de a învăța ceva nou – 68,8%, urmat de aspectul de mediere și colaborare cu colegii – 40,6%, respectiv, interesul și pasiunea pentru tema cercetării – 34,4%, urmat de posibilitatea de a aplica cunoștințele teoretice în practică – 25%. Lipsa aplicării proiectului de cercetare în cadrul orelor de Geografie sau în cadrul orelor de științe este relevată de un procent mic de răspunsuri – 6,3% la dorința de a aduce contribuții științifice domeniului. Motivele elevilor pot fi diferite, dar optăm să le interpretăm din perspectivă metodică.

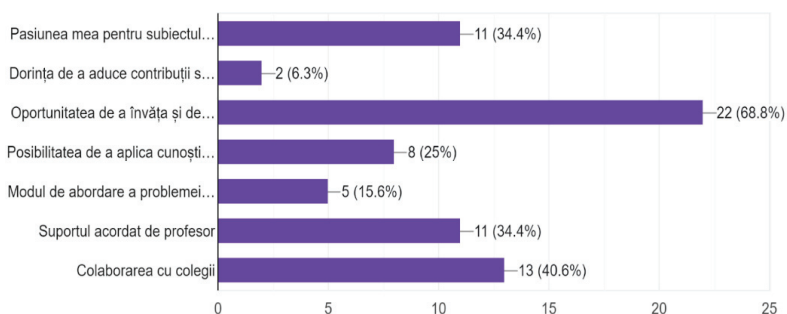


Figura 1. Distribuția răspunsurilor la întrebarea „Ce mi-a motivat implicarea în proiectul de cercetare?”

Dezvoltarea competenței de cercetare/investigare prin investigarea mediului înconjurător constituie un proces care se bazează pe preachiziții de tip cunoștințe geografice conform unităților de conținut curriculare, cunoștințe procedurale și epistemice dezvoltate la nivel interdisciplinar, abilități și atitudini specifice actului de cercetare. Înțelegerea, identificarea și formularea problemei de cercetare reprezintă prima etapă a ciclului de investigare parcursă de elevi care determină specificul celorlalte etape. Perspectiva geografică aplicată problemei de cercetare influențează formularea ipotezei de lucru pe baza problemei de cercetare identificate. Derivând de aici, două echipe de cercetare vor dezvolta design-uri de

investigare diferite în funcție de modul de problematizare. În vederea identificării corecte, complete, semnificative și în context a problemei de cercetare, trebuie să se țină seama de răspunsurile elevilor la întrebarea: „Ce mi-a facilitat înțelegerea, identificarea și formularea problemei de cercetare?” Această etapă a investigației trebuie să fie: susținută prin expertiză din partea cadrului didactic și prin colaborare de tip brainstorming între elevi – 62,5%; adaptată preacizității elevilor – 40,6% au răspuns cunoștințe geografice și interdisciplinare. Conținutul tematic necesită consultarea literaturii de specialitate – 25%, evaluarea datelor – 25% și, nu în ultimul rând, utilizarea tehnologiei în etapa de documentare a temei.

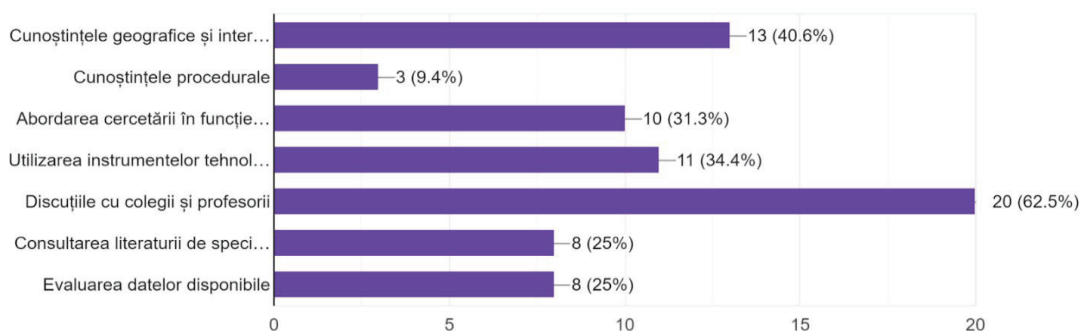


Figura 2. Distribuția răspunsurilor la întrebarea „Ce mi-a facilitat înțelegerea, identificarea și formularea problemei de cercetare?”

Un aspect important în activarea apercceptivă a cunoștințelor cu rol de jalonare a scenariului cognitiv de investigare îl reprezintă sistematizarea și transpunerea elementelor introductive ale proiectului de investigare din text în suporturi grafice și cartografice. Indiferent de nivelul de competență de cercetare/investigare deținut de elevi, prin elaborarea și prezentarea acestor suporturi se facilitează înțelegerea geografică în contextul situat al problemei de cercetare, identificarea factorilor cauzali și a relațiilor de interconectare a elementelor, proceselor și fenomenelor geografice. Elevii au identificat cele afirmate mai sus prin: text – 17 răspunsuri, 22 răspunsuri pentru grafic și 22 răspunsuri din 32 pentru suportul cartografic.

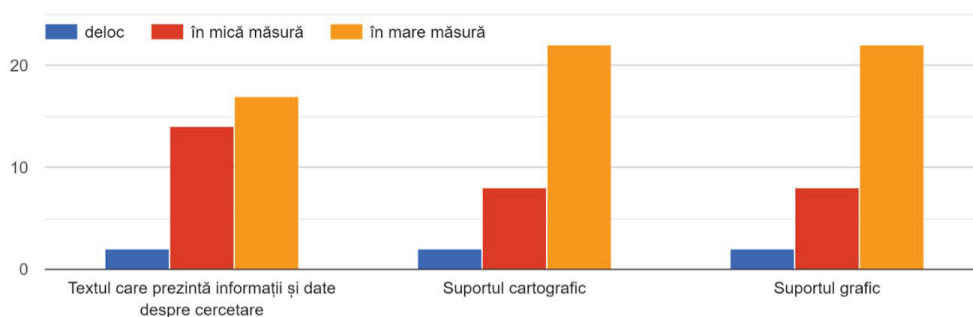


Figura 3. Distribuția răspunsurilor la întrebarea „În ce măsură suporturile de investigare atașate proiectului au facilitat desfășurarea investigației?”

O problemă științifică a disciplinei Geografie se referă la măsurarea corectă, precisă și eficientă a proceselor și fenomenelor geografice atât prin metode specifice Geografiei fizice, cât și prin cele caracteristice geografiei umane și economice. Lipsa echipamentelor specializate de măsurare din școli determină elevii să recurgă la măsurători instrumentale – 43, 8%, analiza

documentelor relevante în tematica cercetată – 53,1%, colectarea datelor cantitative prin chestionare și sondaje și opinii – 40,6% și analiza statistică a datelor – 34,4%.

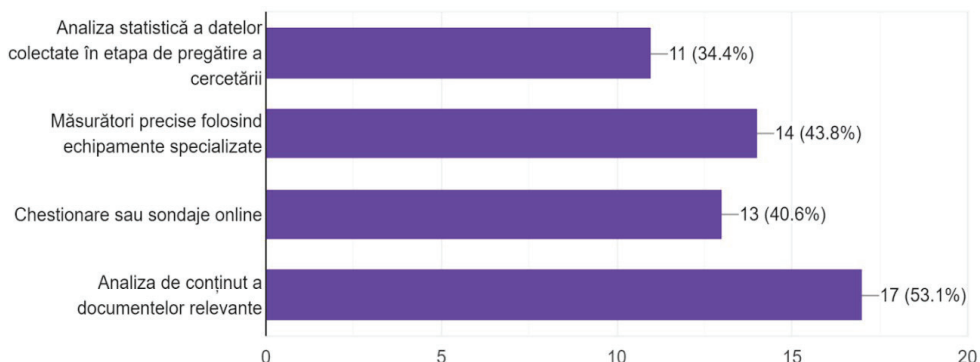


Figura 4. Distribuția răspunsurilor la întrebarea „Ce metode de măsurare eficiente a elementelor, proceselor și fenomenelor geografice ai utilizat în cadrul investigației?”

Proiectul de cercetare reprezintă o metodă eficientă de dezvoltare a competenței de cercetare/investigare prin implicare activă a elevilor în construirea propriei lor cunoașteri, în redescoperirea adevărurilor științifice, prognozarea fenomenelor geografice în baza dovezilor științifice ca rezultate ale cercetării.

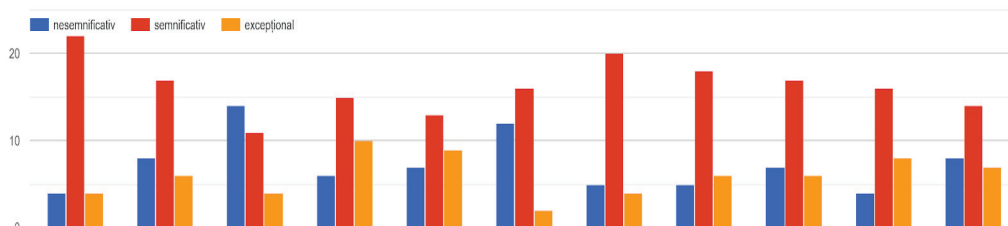


Figura 5. Distribuția răspunsurilor la întrebarea „În ce măsură, prin proiectul de cercetare ti-ai dezvoltat competența de cercetare/investigare?”

Legendă:

1. cunoștințe geografice; 2. cunoștințe procedurale de investigare; 3. cunoștințe epistemice despre construirea cunoașterii științifice; 4. abilitatea de a formula un plan de investigare; 5. abilitatea de a alege metodele de investigare; 6. abilitatea de a măsura elementele, procesele și fenomenele geografice; 7. abilitatea de a sistematiza grafic datele; 8. abilitatea de a investiga pe suporturi grafice și cartografice; 9. abilitatea de a argumenta pe baza dovezilor științifice; 10. abilitatea de a comunica rezultatele cercetării; 11. abilitatea de a prognoza și concepe scenarii de evoluție a proceselor și fenomenelor geografice.

Elevii își dezvoltă o paletă variată de cunoștințe și abilități de investigare a realității din perspective multiple geografice preponderent la nivel semnificativ, înțeles ca o formare în cazul în care nu exista și ca dezvoltare la un nivel superior celui deținut inițial de elevi: cunoștințe geografice – 22 elevi; cunoștințe procedurale de investigare – 17 elevi; cunoștințe epistemice despre construirea cunoașterii științifice – 11 elevi; abilitatea de a formula un plan de investigare – 15 elevi, abilitatea de a alege metodele de investigare – 13 elevi; abilitatea de a măsura elementele, procesele și fenomenele geografice – 16 elevi; abilitatea de a sistematiza grafic datele – 16 elevi; abilitatea de a investiga pe suporturi grafice și cartografice – 18 elevi; abilitatea de a argumenta pe baza dovezilor științifice – 17 elevi; abilitatea de a comunica

rezultatele cercetării –16 elevi; abilitatea de a prognoza și concepe scenarii de evoluție a proceselor și fenomenelor geografice – 14 elevi.

Referitor la elementele de comportament și sistemul de valori, la care au apelat liceeni în investigarea problemelor geografice, le-am oferit ca variante de răspuns cu alegere multiplă o plajă largă de caracteristici specifice comportamentului deontologic oamenilor de știință. Acestea au vizat corectitudinea propriu-zisă a datelor și atitudinea de integritate, respect, responsabilitate. Nu am urmărit să observăm și să identificăm distincția clară dacă elevii au utilizat sau consideră că este necesar să utilizeze aceste atitudini sau dacă cunosc semnificația conceptelor. Am urmărit, de fapt, conștientizarea elevilor asupra existenței acestor aspecte și utilizării lor ulterioare în experimentul formativ.

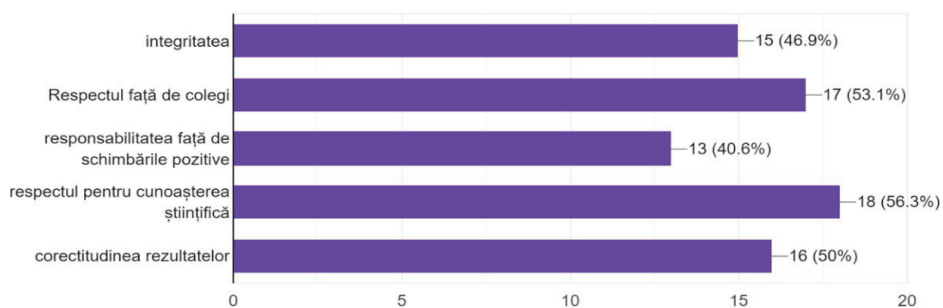


Figura 6. Distribuția răspunsurilor la întrebarea „Ce valori au influențat sistemul axiologic și comportamentul tău de cercetător?”

Concluzii

Dezvoltarea la liceeni a competenței de cercetare/investigare la Geografie prin proiecte de cercetare, metodologic proiectate și desfășurate conform aspectelor prezentate anterior vizează: încurajarea autonomiei și responsabilității în învățare, prin ofertarea elevilor de contexte relevante și practice, în care să aplice cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor concrete, dezvoltarea comportamentului și a atitudinilor de investigare; înțelegerea perspectivelor multiple asupra problemelor geografice, contribuind la formarea unei generații de tineri educați, critici și conștienți de problemele globale și locale.

BIBLIOGRAFIE

1. BOCOS, Musata, JUCAN Dana. *Teoria și metodologia instruirii. Teoria și metodologia evaluării*. București, :Paralela 45, 2017, Ediția a V-a, p. 216, ISBN: 978-973-47-3596-9
2. *Ghidul de implementare a curriculumului la Geografie, ediția 2019 pentru învățământul gimnazial și liceal*, elaborat conforme curriculumului, ediția anului 2019; Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/geografie_gimnaziu_ro.pdf
3. https://mecc.gov.md/sites/default/files/geografie_liceu_ro.pdf
4. MĂNDRUȚ, Octavian. , DAN, Steluța. (2015). *Geografie - curriculum școlar - ghid metodologic*. București: Editura Corint Educațional
5. MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA. *Curriculum la disciplina Geografie pentru învățământul gimnazial și liceal* (ordinul MECC nr. 906/2019) implementat în clasele V-VII și X-XII (ordinul MECC nr. 200/2021); Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/geografie_curriculum_gimnaziu_rom.pdf
6. NEACȘU, Ioan. *Metode și tehnici de învățare eficientă. Fundamente și practici de succes*. Iași: Polirom, 2015. ISBN 978-973-46-5259-4

SECȚIA 16

BIBLIOTECA ȘTIINȚIFICĂ

ROLUL ȘTIINȚEI DESCHISE ÎN UNIVERSITĂȚI: O FOAIE DE PARCURS PENTRU SCHIMBARE

THE ROLE OF OPEN SCIENCE IN UNIVERSITIES: A ROADMAP FOR CHANGE

Nelly ȚURCAN, dr. hab., prof. univ.,
Universitatea de Stat din Moldova,
Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale
ORCID: 0000-0001-8475-0770
tsurcannelly@gmail.com

Nelly ȚURCAN, PhD Habilitated, University Professor,
Moldova State University,
Information Society Development Institute

CZU: 001.891:378.4

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p221-228

Abstract. Open Science plays an important role in modernising universities by providing a range of research and educational opportunities. This initiative promotes transparent and non-discriminatory access to research results, thereby strengthening collaboration and innovation in academia. Open Science has a dual role in universities. Internally, Open Science advocates institutional reforms, supporting the adoption of policies and practices that promote open access to research results, research data, scientific and educational publications. This fosters collaboration among members of the academic community. Externally, Open Science can increase the impact and visibility of university research. By providing open access to research results, universities can promote transparency and international collaboration in science, while also stimulating knowledge exchange between different stakeholders. To embed Open Science at an institutional level, higher education institutions must adopt policies and strategies that promote and facilitate Open Science practices. These policies and strategies should include open access to publicly funded research results, adoption of FAIR principles for research data, promotion and development of open educational resources, open evaluation, development of open, shared and interoperable IT infrastructures and tools, etc.

Keywords: Open Science, Open Science institutional policies, Open Science practices, universities.

Introducere

De-a lungul istoriei omenirii, cunoașterea a avut un impact semnificativ, făcând ca societățile și generațiile să avanseze. Progresul, în special în sfera academică, depinde de dorința cercetătorilor și a savanților de a colabora și de a-și împărtăși expertiza.

De la această idee a pornit mișcarea Știință Deschisă, implementarea căreia a avut ca scop sprijinirea tranziției rapide a modului în care cercetarea și cunoașterea sunt create, gestionate și diseminate în societate în general. Astfel, Știința Deschisă a introdus noi modalități prin care se realizează cercetarea și educația [5].

Inovația prin colaborare: Mișcarea Știința Deschisă promovează colaborarea și partajarea cunoștințelor între cercetători din diverse domenii, creând, astfel, o platformă pentru inovație și progres în cercetare. Prin eliminarea barierelor de acces la informații și facilitarea colaborării globale, Știința Deschisă a accelerat ritmul descoperirilor și a adus soluții noi pentru provocările contemporane.

Transparență și accesibilitate: Implementarea principiilor Științei Deschise a dus la o mai mare transparență în procesul de cercetare și la o mai mare accesibilitate a rezultatelor pentru comunitatea științifică și pentru publicul larg. Aceasta a influențat îmbunătățirea nu doar a calității cercetării, ci și a impactului său social și economic.

Soluționarea provocărilor globale: Prin încurajarea colaborării internaționale și partajarea deschisă a cunoștințelor, mișcarea Știința Deschisă a fost un catalizator pentru abordarea problemelor majore la nivel global precum energia, alimentația, sănătatea și protejarea mediului. Colaborarea în cercetare la nivel global este esențială pentru găsirea soluțiilor durabile la aceste provocări și pentru creșterea bunăstării umane în întreaga lume. Un exemplu recent în acest sens este rolul pe care l-a jucat Știința Deschisă în răspunsul la COVID-19, facilitând colaborarea, schimbul de date și dezvoltarea de noi instrumente și tehnologii. Acest lucru a ajutat cercetătorii să înțeleagă virusul, să dezvolte vaccinuri și tratamente și să monitorizeze răspândirea bolii [9].

Importanța Științei Deschise este recunoscută la nivel mondial, Comisia Europeană identificând-o ca fiind o prioritate cheie și solicitând tuturor beneficiarilor de finanțare pentru cercetare și inovare să își pună la dispoziție publicațiile prin intermediul practicii accesului deschis.

Rolul Științei Deschise în universități

Rolul Științei Deschise în universități implică o schimbare culturală semnificativă în direcția unei mai mari eficiențe, productivități, transparențe și receptivități la nevoile cercetării interdisciplinare [6].

Importanța Științei Deschise în contextul universitar este semnificativă din mai multe motive. Știința Deschisă sporește vizibilitatea publicațiilor și a datelor, ceea ce duce la creșterea impactului și a inovării. Aceasta încurajează colaborarea interdisciplinară, extinde cunoștințele academice și promovează integritatea științifică prin facilitarea replicării și reproductibilității rezultatelor. În plus, Știința Deschisă îmbunătățește eficiența prin evitarea duplicării eforturilor, economisește timp și resurse și promovează crearea de rețele și colaborarea științifică la nivel mondial. În plus, aceasta integrează cercetarea în societate, oferind cetățenilor acces la informații fiabile și contribuind la o societate mai incluzivă și mai bine informată.

În universități Știința Deschisă are un rol dublu, cuprinzând atât dimensiuni interne, cât și externe. Pe plan intern, Știința Deschisă susține reformele instituționale, sprijinind adoptarea politicilor și practicilor care promovează accesul deschis la rezultatele cercetării, datele de cercetare, publicațiile științifice și didactice. Acest lucru favorizează colaborarea între membrii comunității universitare. De asemenea, pe plan intern, universitățile trebuie să își adapteze practicile și politicile pentru a adopta principiile Științei Deschise, care presupun ca cercetarea, datele și diseminarea să fie mai accesibile și mai transparente în cadrul comunității academice. Această transformare internă implică schimbări în ceea ce privește publicarea academică, gestionarea datelor, educația, dezvoltarea competențelor, integritatea cercetării [1].

Pe plan extern, Știința Deschisă poate crește impactul și vizibilitatea cercetării universitare. Oferind acces deschis la rezultatele cercetării, universitățile pot promova transparența și colaborarea internațională în domeniul științei, stimulând, în același timp, schimbul de cunoștințe între diferitele părți interesate. Totodată, universitățile se implică în Știința Deschisă prin interacțiunea cu părțile interesate externe, cum ar fi finanțatorii, factorii de decizie politică și publicul larg. Finanțatorii cercetării joacă un rol important în stimularea deschiderii prin finanțarea acțiunilor legate de Știința Deschisă și prin așteptarea publicațiilor în acces deschis [4]. Pentru a promova Știința Deschisă, a spori diseminarea cunoștințelor și a promova un mediu de cercetare mai deschis și mai colaborativ, universitățile trebuie să colaboreze cu diverși actori, inclusiv corporații, cercetători individuali și intermediari ai inovării deschise[1].

Astfel, rolul dublu al Științei Deschise în universități implică schimbări culturale interne pentru a se alinia la principiile Științei Deschise și colaborări externe cu părțile interesate pentru a promova deschiderea, transparența și inovarea în practicile de cercetare.

Această abordare a fost susținută și de comunitatea universitară și academică din Republica Moldova [17]. Potrivit cercetătorilor moldoveni, știința, inclusiv la nivel universitar, facilitează, de exemplu, schimbul de date, proceduri și/sau optimizarea științei (58,92% de respondenți sunt întru totul de acord); accesul tuturor la rezultatele științifice, metode, software etc., indiferent de capacitatea economică sau afilierea instituțională (53,50% sunt ferm de acord).

Pentru a asigura o implementare eficientă a conceptului de Știință Deschisă, universitățile trebuie să conceapă și să pună în aplicare un plan, care să vizeze schimbarea culturală, să lanseze inițiative de promovare, să elaboreze strategii de comunicare și să desemneze persoane responsabile la nivel administrativ pentru coordonarea eforturilor în toate cele opt domenii prioritare identificate de Comisia Europeană [1]. Deși beneficiile Științei Deschise sunt substanțiale, universitățile se confruntă cu provocări în domenii precum publicarea academică, gestionarea datelor, integritatea cercetării și sistemele de evaluare.

Beneficii și provocări în implementarea Științei Deschise în universități

Știința Deschisă are multe beneficii pentru cercetare și pentru societate în ansamblu. Ideea generală este că deschiderea contribuie la o cercetare de înaltă calitate [10, 14]. Implementarea Științei Deschise aduce numeroase beneficii pentru mediul universitar:

Eficiență: Știința Deschisă îmbunătățește accesul la contribuțiile și rezultatele științifice. În cazul în care publicațiile și/sau datele științifice sunt ușor accesibile, este mai ușor să te bazezi pe cercetările anterioare. Știința Deschisă face ca procesul de publicare științifică să fie mai eficient, evitând dublarea eforturilor apărut atunci când cercetători din diferite instituții efectuează aceleași cercetare;

Inovare și transfer de cunoștințe: Știința Deschisă accelerează reutilizarea rezultatelor cercetării, promovând o trecere mai rapidă de la cercetare la inovare și facilitând, astfel, dezvoltarea de noi produse și servicii.

Interdisciplinaritate: Știința Deschisă contribuie la eliminarea granițelor dintre discipline. Dacă cercetarea este disponibilă pentru toată lumea, cercetătorii au, de asemenea, un acces mai ușor la publicațiile unor savanți din alte domenii, care pot lucra la subiecte similare, dar dintr-o altă perspectivă.

Calitate și integritate: Accesul Deschis la rezultatele și datele științifice sprijină o evaluare și un control mai larg din partea comunității științifice. Vizibilitatea sporită înseamnă, de asemenea, că plagiatul poate fi detectat mai rapid.

Beneficii economice: Accesul sporit la rezultatele cercetării poate avea efecte benefice atât pentru economiile avansate, cât și pentru cele în curs de dezvoltare, stimulând inovarea.

Impact: Deschiderea contribuie la generarea unui impact mai mare. Dacă publicațiile și datele sunt accesibile, industria le asimilează mai repede. Acest lucru duce la o mai mare inovare și la noi posibilități de a aborda problemele societății.

Informarea și implicarea publicului: Știința Deschisă promovează transparența, făcând știința accesibilă societății, în general.

Beneficii globale: Știința Deschisă este în mod inerent internațională și încurajează eforturile de colaborare pentru o mai bună înțelegere a provocărilor globale.

Integrare cu societatea: Societatea are nevoie de informații de înaltă calitate, bazate pe dovezi, pentru a contracara răspândirea știrilor false. În acest sens, crearea condițiilor pentru o abordare colectivă a științei contribuie la o societate mai incluzivă, cu cetățeni bine informați și mai critici față de anumite subiecte.

Cu toate beneficiile sale, implementarea Științei Deschise în universități nu este lipsită de dificultăți. Printre acestea se numără rezistența la schimbare, problemele legate de finanțare și necesitatea de a dezvolta infrastructura tehnologică și suportul necesar pentru susținerea practicilor de Știință Deschisă. Există cel puțin șapte provocări în trecerea la un mediu științific deschis, de la dreptul de autor la costuri, la confidențialitatea datelor și altele, dar cea mai dificilă pare a fi schimbarea culturală [1].

Punerea în aplicare a Științei Deschise necesită o schimbare culturală semnificativă în cadrul universităților pentru a adopta deschiderea, colaborarea și inovarea. Această schimbare implică elaborarea unor politici, strategii și criterii de evaluare aliniate la principiile deschise. Totodată, schimbarea culturală nu poate să apară brusc, de aceea este necesar să existe un plan de gestionare a schimbării, care să însoțească și să susțină orice tranziție către principiile și practicile Științei Deschise. În eforturile de a introduce noi practici, este important să implicăm comunitatea academică și liderii în această schimbare. Nu putem considera că Știința Deschisă poate fi adoptată simplu printr-un proces automatizat în instituții mecanice în instituții. În multe privințe, schimbarea culturală reprezintă cel mai dificil obiectiv ce trebuie atins prin adoptarea abordărilor Științei Deschise, iar acest aspect constituie o adevărată provocare pentru universitățile care trebuie să gestioneze o serie de cerințe competitive. Totodată, Știința Deschisă poate avea succes în învățământul superior, dacă este văzută ca o responsabilitate și un obiectiv comun al tuturor părților interesate: cercetători, studenți, educatori, administratori, factori de decizie politică și public [11].

O altă provocare majoră cu care se confruntă universitățile în implementarea Științei Deschise se referă la elaborarea politicilor privind Știința Deschisă și guvernarea acesteia [7]. Deși politicile și structurile de guvernare sunt esențiale pentru Știința Deschisă, ele singure nu sunt suficiente pentru a determina schimbarea culturală necesară. Universitățile trebuie să meargă dincolo de elaborarea de politici pentru a facilita schimbarea culturală necesară prin dialog, acțiuni și colaborare între membrii personalului. Comunitatea științifică din Republica Moldova, în mare parte, este conștientă de necesitatea unor astfel de schimbări. Iar în ceea ce privește aspectele cheie care trebuie să fie luate în considerare într-o politică sau strategie

instituțională de Știință Deschisă, respondenții din universitățile și instituțiile de cercetare din Moldova au clasificat aspectele similare cu cele pentru o strategie sau politică națională, cum ar fi accesul deschis la publicații, accesul la resurse educaționale deschise, accesul deschis la date de cercetare, dezvoltarea unei infrastructuri deschise etc. [16].

Foia de parcurs pentru Știința Deschisă în universități

O foaie de parcurs pentru implementarea Științei Deschise furnizează principii generale și recomandări pentru orientarea activităților privind Știința Deschisă în instituțiile de cercetare și universități. Acesta detaliază etapele pentru a îmbunătăți accesibilitatea, transparența și reproductibilitatea informațiilor științifice, promovând colaborarea, reducând dublarea eforturilor și accelerând transferul de cunoștințe [12]. Foaia de parcurs pune accentul pe responsabilitatea față de contribuabili și finanțatorii cercetării, pe incluziune, pe durabilitate și pe importanța creării de oportunități de impact. Aceasta vizează valorificarea diversității, reducerea întâzierilor în schimbul de informații științifice și crearea de sinergii cu mișcările internaționale pentru o Știință Deschisă.

Asociația Europeană a Universităților (EUA) a sprijinit constant universitățile europene în adoptarea Științei Deschise și, în special, a Accesului Deschis. La recomandarea Grupului său de experți pentru Știința 2.0/Știința Deschisă, EUA a inițiat o serie de inițiative în acest sens, cum este detaliat în prima foaie de parcurs privind Știința Deschisă *EUA Roadmap on Open Access to Research Publications* [2]. Această foaie de parcurs s-a concentrat, în principal, pe adoptarea Accesului Deschis ca principala modalitate de a accesa publicațiile de cercetare. Privind către o tranziție mai amplă către Știința Deschisă, cu un cadru mai cuprinzător care depășește accesul la publicațiile de cercetare, grupul de experți a început să exploreze noi modele de evaluare a cercetării la toate nivelele, deoarece acestea sunt esențiale pentru dezvoltarea unui sistem mai echitabil, mai deschis și mai transparent, condus de cercetători.

Următoarea foaie de parcurs a EUA a fost aprobată de Consiliul EUA în cadrul reuniunii sale din 4 aprilie 2018 [3]. Documentul explorează diverse aspecte legate de noile abordări în evaluarea cercetării, inclusiv evaluarea rezultatelor cercetării, a cercetătorilor și a instituțiilor de cercetare. Prin intermediul acestui document, EUA își propune să sensibilizeze și să asiste instituțiile în dezvoltarea unor modalități de evaluare a cercetării, care să se concentreze pe calitatea cercetării, pe potențialul și impactul său viitor și să ia în considerare principiile Științei Deschise. EUA recunoaște diversitatea de abordări posibile în evaluarea cercetării, adaptate la specificul fiecărei instituții, al disciplinei academice și gradului de implicare al acestora în organizațiile publice și private externe.

Elementele-cheie care se recomandă să fie incluse într-o foaie de parcurs privind Știința Deschisă sunt: asigurarea accesului deschis la rezultatele cercetării științifice finanțate din fonduri federale, punerea în aplicare a principiilor FAIR privind datele, desfășurarea de consultări cu comunitatea științifică și elaborarea de planuri de acțiune pentru o știință deschisă în termene specifice. Foaia de parcurs subliniază, de asemenea, necesitatea unei abordări durabile și a unei colaborări între comunitățile științifice interne și externe pentru a atinge obiectivele științei deschise [1].

Există multiple modele de creare și validare a foilor de parcurs pentru implementarea principiilor Științei Deschise în cadrul universităților [8, 13, 18], care pot servi drept inspirație pentru instituțiile de învățământ superior din Republica Moldova.

Componentele-cheie care se regăsesc, de obicei, într-o foaie de parcurs pentru Știința Deschisă:

1) *Evaluarea practicilor actuale*: Evaluarea practicilor de cercetare și publicare existente în cadrul organizației sau comunității pentru a identifica domeniile în care pot fi integrate principiile Științei Deschise.

2) *Implicarea părților interesate*: Implicarea cercetătorilor, a cadrelor didactice, a factorilor de decizie politică și a altor părți interesate relevante în discuții despre beneficiile și provocările Științei Deschise și solicitarea contribuției acestora la elaborarea foii de parcurs.

3) *Elaborarea politicilor*: Elaborarea de politici și orientări instituționale care să sprijine accesul deschis la rezultatele cercetării, partajarea datelor și transparența în procesele de cercetare.

4) *Dezvoltarea infrastructurii*: Investiții în dezvoltarea infrastructurii și a instrumentelor necesare pentru a sprijini practicile Științei Deschise, cum ar fi repozitoriile pentru date și publicații, platformele de colaborare și sistemele de gestionare a datelor.

5) *Formarea și consolidarea capacităților*: Furnizarea de formare și resurse cercetătorilor și personalului cu privire la principiile Științei Deschise, gestionarea datelor, considerații etice și cele mai bune practici pentru reproductibilitate și transparență.

6) *Consolidarea comunității*: Crearea unei culturi a deschiderii și a colaborării în cadrul organizației sau a comunității prin promovarea evenimentelor de networking, atelierelor și forumurilor de schimb de cunoștințe și experiențe legate de Știința Deschisă.

7) *Monitorizare și evaluare*: Stabilirea unor mecanisme de monitorizare și evaluare a adoptării și impactului practicilor Științei Deschise și utilizarea feedback-ului pentru a perfecționa și ajusta foaia de parcurs.

8) *Advocacy și sensibilizare*: Susținerea de politici și programe de finanțare care promovează Știința Deschisă la niveluri locale, naționale și internaționale și angajarea în dialog cu comunitatea de cercetare extinsă și cu publicul pentru a crește gradul de conștientizare cu privire la semnificația Științei Deschise.

Deși majoritatea instituțiilor de învățământ superior din Republica Moldova au aprobat politici privind Accesul Deschis la publicații, doar trei universități au aprobat documente de politici privind implementarea Științei Deschise [15].

Concluzii

Știința Deschisă aduce o transformare esențială în modul de activitate al universităților și al cercetătorilor acestora, oferind atât beneficii semnificative, cât și provocări. Instituțiile academice care pot exploata în mod eficient oportunitățile oferite de Știința Deschisă pot obține câștiguri considerabile în ceea ce privește competitivitatea și contribuția la progresul general, al universității și al societății.

Recomandările pentru elaborarea unei foi de parcurs pentru Știința Deschisă la nivel universitar includ mai multe acțiuni cheie:

- Adoptarea unei culturi științifice deschise care să încurajeze schimbul liber de informații, transparența și responsabilitatea.
- Integrarea practicilor și valorilor Științei Deschise în structurile și procesele universitare pentru a le transforma în normă.

- Prioritizarea unor aspecte esențiale, cum ar fi asigurarea accesului gratuit al publicului la rezultatele științifice, îmbunătățirea reproductibilității și a transparenței cercetării și promovarea unei schimbări culturale în rândul cercetătorilor.
- Furnizarea de recomandări pentru tranziția la nivel instituțional și dezvoltarea unor instrumente pentru monitorizarea progresului în implementarea Științei Deschise.
- Promovarea dialogului și a colaborării cu diverse părți interesate, cum ar fi cercetătorii, conducerea universităților, finanțatorii și factorii de decizie politică, pentru a crește conștientizarea, a consolida capacitățile și a sprijini inițiativele Științei Deschise.
- Susținerea și promovarea bunelor practici emergente în comunitatea academică și încurajarea sprijinului instituțional pentru integrarea Științei Deschise în politicile și practicile universitare.

Urmând aceste sugestii, universitățile pot gestiona cu succes procesul complex al adoptării Științei Deschise, pot accepta valorile fundamentale ale acesteia și pot promova un mediu de cercetare mai deschis și mai colaborativ.

BIBLIOGRAFIE

1. AYRIS, Paul, LÓPEZ DE SAN ROMÁN, Alea, MAES, Katrien, LABASTIDA, Ignasi. Open Science and its role in universities: a roadmap for cultural change [online]. *LERU*, May 2018 [citată 01.04.2024]. Disponibil: <https://www.leru.org/publications/open-science-and-its-role-in-universities-a-roadmap-for-cultural-change>
2. EUA Roadmap on Open Access to research publications [online]. *European University Association*, 15 February 2016 [citată 01.04.2024]. Disponibil: <https://eua.eu/resources/publications/627:eua-roadmap-on-open-access-to-research-publications.html>
3. EUA Roadmap on Research Assessment in the Transition to Open Science [online]. *European University Association*, 18 June 2018 [citată 01.04.2024]. Disponibil: <https://eua.eu/resources/publications/316:eua-roadmap-on-research-assessment-in-the-transition-to-open-science.html>
4. FRIESIKE, Sascha, WIDENMAYER, Bastian, GASSMANN, Oliver, SCHILDHAUER, Thomas. Opening science: towards an agenda of open science in academia and industry. *Journal of Technology Transfer*. 2015, 40, pp. 581-601. eISSN 1573-7047. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9375-6>
5. GONG, Ke. Open science: The science paradigm of the new era. *Cultures of Science*. 2022, 5(3), pp. 3-9. eISSN 2633-3287. DOI: <https://doi.org/10.1177/20966083221091867>
6. IGNAT, Tiberius, AYRIS, Paul. Built to last! Embedding open science principles and practice into European universities. *Insights*. 2020, 33(9), pp. 1–19. ISSN 2048-7754. DOI: <https://doi.org/10.1629/uksg.501>
7. MANCO, Alejandra. A Landscape of Open Science Policies Research. *SAGE Open*. 2021, 12(4), pp. 1-17. eISSN 2158-2440. DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440221140358>.
8. National Roadmap for Open Science science [online]. *Association of Swedish HEI's*, 13 September 2022 [citată 01.04.2024]. Disponibil: <https://www.kau.se/files/2023-05/National-Roadmap-for-Open-Science-Recommendation-2021-1-Rev.-June-2022-Ref.-SU-850-0005-17.pdf>
9. OECD. *Why open science is critical to combatting COVID-19* [online]. OECD, 12 May 2020 [citată 01.04.2024]. Disponibil: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/why-open-science-is-critical-to-combatting-covid-19-cd6ab2f9/>
10. Open science [online]. *European Commission* [citată 01.04.2024]. Disponibil: https://rea.ec.europa.eu/open-science_en

11. PENCE, Harry E. Will Open Science Succeed in Higher Education? *Journal of Educational Technology Systems*. 2023, 51(3), pp. 261-270. eISSN 1541-3810. DOI: <https://doi.org/10.1177/00472395231153957>
12. Roadmap for Open Science [online]. *Government of Canada*, 25 February 2020 [citat 01.04.2024]. Disponibil: <https://science.gc.ca/site/science/en/office-chief-science-advisor/open-science/roadmap-open-science>
13. Roadmap Scienza Aperta [online]. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, aprile 2022 [citat 01.04.2024]. Disponibil: https://doi.org/10.57665/BICE_ROADMAP2023
14. The benefits of Open Science [online]. *KU Leuven*, 16 Aug 2023 [citat 01.04.2024]. Disponibil: <https://www.kuleuven.be/open-science/what-is-open-science/the-benefits-of-open-science>
15. ȚURCAN, Nelly, COJOCARU, Igor. Agenda Științei Deschise în Republica Moldova: politici și acțiuni naționale. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova*. Ediția a 2-a, 27-28 octombrie 2022, Chișinău. Chișinău: IDSI, 2022, pp. 13-60. ISBN 978-9975-3564-0-4. <https://doi.org/10.57066/sdrm22.01>
16. ȚURCAN, Nelly, CUCIUREANU, Gheorghe, CUJBA, Rodica, COJOCANU, Irina, COJOCARU, Igor. Readiness Toward the Implementation of Open Science Initiatives in the Republic of Moldova. *Central European Journal of Public Policy*. 2023, 17(2), pp. 97-118. eISSN 1802-4866. DOI: <https://doi.org/10.2478/cejpp-2023-0009>
17. ȚURCAN, Nelly, CUCIUREANU, Gheorghe, CUJBA, Rodica, LUPU, Viorica, CHERADI, Natalia, COJOCARU, Igor. Perception of Open Science in the Scientific Community of the Republic of Moldova. *Postmodern Openings*. 2022, 13(4), pp. 294-334. <https://doi.org/10.18662/po/13.4/519>
18. University of Edinburgh roadmap for open science [online]. *University of Edinburgh*, January 2023 [citat 01.04.2024]. Disponibil: https://www.ed.ac.uk/sites/default/files/atoms/files/edinburgh_open_research_roadmap_jan2023_v1-1.pdf

ROLUL BIBLIOTECHII UNIVERSITARE ÎN PROMOVAREA ȘTIINȚEI DESCHISE

THE ROLE OF THE UNIVERSITY LIBRARY IN PROMOTING OPEN SCIENCE

Ecaterina SCHERLET, director

Biblioteca Științifică a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0000-0002-2631-1574

scherlet.ecaterina@upsc.md

Ecaterina SCHERLET, director

Scientific Library of “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau

CZU: 027.7: 001.89

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p229-233

Abstract. The university library has an essential role in promoting Open Science by providing resources, information and services that facilitate free access to knowledge. The activity of the library is oriented towards organizing and facilitating access to open resources: databases, digital repositories, open access journals, online collections and other open resources. The library is involved in various initiatives and communities that promote open science, thereby strengthening global and local efforts to support this approach in research and higher education. The creation and management of the Institutional Repository is an important responsibility for the library in the context of promoting open science and facilitating access to academic research. By promoting open access publishing of textbooks, scientific publications, and other educational resources, open science provides students and teachers with free access to quality information, thereby contributing to the quality of scientific studies and research. Organizing and conducting various information and training activities about the benefits and practices of Open Science contributes to awareness of the impact of open science in the university scientific community and to promoting the use of open resources. The library supports researchers in publishing their work in open access journals, develops guides and informative resources about open science, including how to find open resources, copyright and open licenses

Keywords: Open Science, open resources, academic research, repository, training activities.

Știința Deschisă este un concept colectiv, care acoperă accesul deschis, dezvoltarea infrastructurii științifice deschise, evaluarea deschisă. UNESCO (2021) a identificat conceptul Științei Deschise, care a inclus patru aspecte: cunoștințe științifice deschise, infrastructuri științifice deschise, implicarea deschisă a actorilor societății și deschiderea către diversitatea cunoștințelor. Știința Deschisă este o nouă paradigmă pentru cercetarea științifică, o abordare colaborativă a cercetării și o nouă modalitate de diseminare a cunoștințelor bazate pe tehnologii digitale și noi instrumente de colaborare (Comisia Europeană, 2016)

Biblioteca universitară are un rol cheie în promovarea Științei Deschise, principiilor FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), crearea și gestionarea Repozitoriului Instituțional Digital (DIR SPU), organizarea centrelor de comunicare științifică, prezentarea rezultatelor cercetării științifice într-un ecosistem informațional al cunoașterii.

Ecosistemul informațional al Științei Deschise este un sistem complex de resurse, instrumente și practici, care facilitează schimbul liber și transparent al rezultatelor cercetării științifice. Această mișcare propune să democratizeze accesul la cunoaștere și să accelereze

progresul științific prin eliminarea barierelor de acces la informație și promovarea comunicării deschise între cercetători.

Activitatea bibliotecii universitare în contextul Științei Deschise poate fi axată pe abordarea pragmatică a Științei Deschise, existența și dezvoltarea infrastructurii în susținerea și promovarea Științei Deschise, contextul civil și democratic al Științei Deschise și măsurarea progresului în domeniul Științei Deschise. [6]

Abordarea pragmatică a Științei deschise este orientată spre:

- cunoașterea și implementarea practicilor și politicilor Științei Deschise, Recomandărilor UNESCO privind Știința Deschisă;
- colaborarea și dezvoltarea parteneriatelor între instituțiile de cercetare, biblioteci, editori și alte organizații pentru a îmbunătăți accesul la resurse și date;
- comunicarea deschisă, transparentă și eficientă între cercetători, instituții academice, editori și publicul larg, pentru a împărtăși și valorifica rezultatele cercetării;
- identificarea soluțiilor practice și realiste pentru promovarea și susținerea principiilor și obiectivelor Științei Deschise.

Abordarea pragmatică a Științei Deschise se concentrează pe implementarea practică și eficientă a principiilor deschiderii și transparenței în cercetare. Aceasta presupune adoptarea unor strategii și instrumente concrete care să faciliteze accesul liber la date, publicații și alte resurse științifice. Conform Recomandării UNESCO, „știința deschisă stabilește o nouă paradigmă care se integrează în practicile științifice pentru reproductibilitate, transparență, partajare și colaborare, rezultate din deschiderea mai mare a conținuturilor, instrumentelor și proceselor științifice” [2, p.6]. Știința Deschisă reprezintă o abordare comună care reunește diverse mișcări și practici pentru a asigura accesul liber, disponibilitatea și reutilizarea cunoștințelor științifice pentru toți. Aceasta urmărește să intensifice colaborările științifice și schimbul de informații în beneficiul științei și societății, deschizând procesele de creare, evaluare și comunicare a cunoștințelor științifice în comunitatea academică.

Infrastructura pentru susținerea și promovarea Științei Deschise include:

- Instrumente și resurse necesare pentru gestionarea și diseminarea eficientă a datelor și rezultatelor cercetării.
- Crearea și gestionarea repozitoriilor instituționale și arhivelor deschise, în care cercetătorii pot stoca și disemina rezultatele cercetării.
- Platforme de publicare deschisă, care permit cercetătorilor să publice lucrările în reviste și conferințe științifice deschise.
- Sisteme de gestionare a datelor, standarde de metadate și protocoale de transfer de date.

Aceste componente ale infrastructurii contribuie la crearea unui ecosistem robust care sprijină și promovează principiile Științei Deschise, facilitând accesul liber la cunoștințe și colaborarea în comunitatea științifică, asigură păstrarea pe termen lung, gestionarea și controlul datelor și produselor de cercetare, se bazează pe software, platforme digitale, open source, accesibile pentru toți [2]. Infrastructura tehnică pentru Știința Deschisă trebuie să asigure păstrarea publicațiilor, precum și a datelor științifice. Cercetătorii au nevoie de instrumente, platforme și servicii colaborative, disponibile în mod deschis.

Contextul civil al Științei Deschise presupune:

- accesul liber și nediscriminatoriu la rezultatele cercetării și la alte resurse științifice pentru toți membrii societății;

- participarea cetățenilor în procesul de cercetare științifică, prin intermediul proiectelor de cercetare participativă, observații științifice, colectarea datelor și alte activități, care implică contribuția directă a publicului larg;
- susținerea valorilor democratice și angajamentului civic, încurajarea dialogului deschis, colaborarea și implicarea publicului în procesul decizional în domeniul științific și tehnologic.

Contextul civil al Științei Deschise implică integrarea și participarea activă a cetățenilor și a diverselor grupuri sociale în procesele de cercetare științifică. Această abordare recunoaște și valorifică contribuțiile aduse de publicul larg, nu doar de comunitatea științifică. „Știința Deschisă oferă baza pentru implicarea cetățenilor și comunității în generarea de cunoștințe și pentru un dialog mai intens între oameni de știință, factorii de decizie politică și practicieni, antreprenori și membrii comunității, oferind tuturor părților interesate o voce în dezvoltarea cercetării care este compatibilă cu preocupările, nevoile și aspirațiile lor” [2, p. 9]. Contextul civil al Științei Deschise contribuie la democratizarea cunoștințelor științifice și la crearea unei societăți mai informate și mai implicate în procesul de cercetare.

Contextul democratic al Științei Deschise este orientat spre:

- accesul la publicațiile științifice, datele de cercetare, software și alte resurse relevante pentru promovarea cunoașterii și inovări;
- implicarea cetățenilor în colectarea datelor, evaluarea rezultatelor cercetării, formularea întrebărilor de cercetare și alte aspecte ale procesului de cercetare;
- furnizarea informațiilor deschise și accesibile despre procesul de cercetare, finanțarea, metodologia, datele și rezultatele, pentru a asigura înțelegerea și evaluarea adecvată a cercetării de către public.

Contextul democratic al Științei Deschise pune accent pe implicarea largă și participativă a cetățenilor în procesele științifice, promovând transparența, accesul egal la informație și responsabilitatea socială. Această abordare asigură că beneficiile cercetării științifice sunt accesibile tuturor și că deciziile legate de știință și tehnologie sunt informate și influențate de diverse perspective.

Măsurarea progresului în domeniul Științei Deschise poate fi realizat prin:

- numărul și procentul de lucrări științifice publicate în reviste cu acces deschis într-o comunitate academică sau într-un domeniu de cercetare specific;
- evaluarea numărului de descărcări, citări sau utilizări ale datelor și resurselor disponibile în mod deschis;
- respectarea principiilor etice și a normelor de integritate academică.

UNESCO, în Recomandările privind Știința Deschisă propune, „promovarea dezvoltării și implementării sistemelor de evaluare, cu un accent sporit pe calitatea rezultatelor cercetării mai degrabă decât pe cantitate și, în funcție de scop, utilizarea unor indicatori și procese diversificate, care renunță la utilizarea unor metrici bazați pe reviste, cum ar fi factorul de impact” [2, p. 15]. Se propune implementarea unui sistem metric alternativ pentru impactul științific (Altmetrie, Scientometrie, Peer review, Citări, Factori de impact).

Acceptarea acestor direcții de activitate va contribui la integrarea bibliotecii științifice în ecosistemul informațional al Științei Deschise prin realizarea activităților științifice comune, oferirea accesului la informații și date, promovarea inițiativelor Științei Deschise, gestionarea

resurselor OA, inclusiv a arhivelor instituționale, cataloagelor bibliotecii, crearea noilor tipuri de produse analitice, instruirea cercetătorilor, orientată pe subiecte și teme de cercetare.

Pornind de la tendințele actuale ale Științei Deschise, biblioteca universitară poate stabili următoarele direcții de activitate:

- Promovarea implementării paradigmei Științei Deschise și a inițiativelor Accesului Deschis la informație.
- Stimularea utilizării infrastructurii digitale științifice deschise.
- Participarea la dezvoltarea politicilor și foilor de parcurs ale Accesului Deschis și gestionarea datelor științifice în propria instituție.
- Crearea și achiziționarea resurselor OA (colecții digitale, depozite instituționale, resurse educaționale deschise etc.), crearea noilor modele de schimb de informații, date și cunoștințe și prezervarea lor.
- Gestionarea (selectarea, evaluarea, descrierea și aplicarea metadatelor, conservarea și prezervarea) resurselor OA, inclusiv a depozitelor instituționale, cataloagelor bibliotecii, revistelor OA, resurselor educaționale deschise, datelor de cercetare deschise ș.a.
- Integrarea resurselor OA în resursele informaționale bibliotecii.
- Crearea de noi tipuri de produse analitice pentru luarea deciziilor de managementul datelor științifice în baza unor studii altmetrice, monitorizarea reutilizării datelor, citarea și impactul acestora etc.
- Instruirea cercetătorilor orientată pe subiecte și teme de cercetare (organizarea diferitor tipuri de instruire: seminarii, workshop-uri, conferințe și programe de formare continuă privind OA) pentru a îmbunătăți gradul de conștientizare a conceptelor, termenilor, modelelor și de promovare a resurselor și instrumentelor OA.

Dezvoltarea unei infrastructuri informaționale științifice deschise necesită personal de bibliotecă înalt calificat și competent, capabil să răspundă la schimbările din domeniul științei și tehnologiei. Acest personal trebuie să creeze produse informaționale inovatoare și să ofere acces gratuit la acestea, să organizeze noi forme de interacțiune cu cercetătorii și să implementeze programe educaționale, de informare și consiliere legate de conceptul Științei Deschise.

Biblioteca universitară trebuie să se adapteze la realitățile dezvoltării ecosistemului Științei Deschise, construindu-și propria valoare pe piața informațională. Aceasta implică crearea și utilizarea eficientă a instrumentelor și resurselor Open Access (OA) pentru a servi utilizatorii, integrarea în procesul de cercetare, oferirea de servicii de consultanță și instruire, precum și participarea la promovarea inițiativelor, politicilor și practicilor Științei Deschise.

BIBLIOGRAFIE

1. LIU, Li, LIU, W. The engagement of academic libraries in open science: A systematic review. *The Journal of Academic Librarianship*, Volume 49, Issue 3, 2023, 102711, ISSN 0099-1333, <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2023.102711>
2. *Recomandare privind Știința Deschisă*. Adoptată la 23 noiembrie 2021. 17p. [online], [citată 04.03.2024]. Disponibil: https://www.cnr-unesco.ro/uploads/media/fl116_recomandare-unesco-os.pdf
3. *Știința Deschisă în Republica Moldova* : Studiu. Chișinău : Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2018. 264 p. ISBN 978-9975-3220-3-4

4. ȚURCAN, N., CHERADI, N. *Elaborarea și implementarea politicilor instituționale privind Știința Deschisă: Ghid pentru organizații de cercetare*. Chișinău: Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2022. 32 p. (PDF). [online], [citat 14.03.2024]. Disponibil: https://idsi.md/files/Ghid_politici_institutionale_Stiinta-Deschisa-FINAL.pdf
5. ȚURCAN, Nelly, COJOCARU, Igor. Agenda Științei Deschise în Republica Moldova: politici și acțiuni naționale. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova*. Ediția a 2-a, 27-28 octombrie 2022, Chișinău. Chișinău: IDSI, 2022, pp. 13-60. ISBN 978-9975-3564-0-4. <https://doi.org/10.57066/sdrm22.01>
6. РЕДЬКИНА, Н. С. Библиотека и открытая наука: векторы взаимодействия. *Научные и технические библиотеки*. 2022, Nr.3, с. 105–126. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2022-3-105-126>
7. РЕДЬКИНА, Н. С. Библиотека и ресурсы открытого доступа: угрозы vs возможности. *Научные и технические библиотеки*. 2023, Nr. 6, с. 94–112. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-6-94-112>
8. РЕДЬКИНА, Н. С. Культура открытой науки: международные программы и платформы обучения. *Научные и технические библиотеки*. 2023, Nr. 11, с. 99–120. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-11-99-120>
9. РЕДЬКИНА, Н.С. Стратегии научных библиотек: новые и перспективные направления поддержки исследований. *Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение*. 2021, Nr. 44, с. 323-335. [online], [citat 10.03.2024]. Disponibil:<https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-nauchnyh-bibliotek-novye-i-perspektivnye-napravleniya-podderzhki-issledovaniy/viewer>
10. РЫХТОРОВА, А. Е. Продвижение открытой науки библиотеками на примере ГПНТБ СО РАН (начальный этап). *Научные и технические библиотеки*. 2023, Nr. 7, с. 82–101. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-7-82-101>
11. ШЕВЧЕНКО, Л. Б. Открытая наука: учёные – «за», а библиотекари? *Научные и технические библиотеки*. 2023, Nr. 2, с. 113–131. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-2-113-131>

ROLUL ACCESULUI DESCHIS ÎN FACILITAREA ACTULUI LECTURII

THE ROLE OF OPEN ACCESS IN FACILITATION THE ACT OF READING

Maria PILCHIN, drd.,
Universitatea de Stat din Moldova
ORCID: 0009-0002-4477-8730
maropil82@gmail.com

Maria PILCHIN, PhD student,
State University of Moldova

CZU: 001.9+004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p234-241

Abstract. Open (unrestricted) access, Open Access (OA), constitutes a new paradigm and a movement in the preservation, dissemination and popularization of science. The reading of scientific texts in free access leads to the efficiency of documentation, the urgency of some analytical-synthetic processes in the academic field, the reduction of their costs and time terms. From the perspective of the popularization of science, open access facilitates the (self) training of the general public, the continuous formation of the community, stimulating private (horizontal) initiatives in the field of scientific research. Open and fast access cancels spatial and temporal boundaries, cultivating a culture of Open Science, while also announcing neo-enlightenment values in the given field: enlightening the masses, public orientation. The user of information services from the beneficiary often becomes the provider of such services. Freedom also generates freedom in science. All this stimulates scientific and social progress, community and individual efficiency. Openness also perpetuates openness in the area of knowledge and research. Certainly, all these aspects need to be strengthened by legislation, institutional axiology and professional deontology.

Keywords: open access, open science, popularization of science, academic neo-enlightenment, the act of reading.

Accesul nerestricționat și lectura: cadru conceptual

În epoca tehnologiilor informaționale, Accesul Deschis (nerestricționat), *Open Acces* (OA), constituie cu certitudine o nouă paradigmă postumanistă (robotizare și tehnologizare masivă) și o mișcare în prezervarea, diseminarea și popularizarea științei. Considerăm, în acest sens, drept bine nuanțată următoarea definiție: „1. Acces nerestricționat la informație, documente sau servicii de informare; 2. Concept, mișcare ale căror scopuri sunt de a oferi acces liber și posibilitate de reutilizare a cunoașterii științifice sub formă de articole de cercetare, monografiile, date și alte materiale înrudite; 3. Acces rapid, gratuit la textul integral al unui document electronic, realizat în timp real, al oricărui utilizator, prin accesarea unui link” [1, p. 12].

Accesul liber ține de o abordare inovativă și presupune o nouă mentalitate și un nou praxis al lui *homo sapiens* care conștientizează tot mai mult nevoia de a se deschide unei lumi în care libertățile țin de felul în care umanitatea învață să coexiste, în care indivizii se influențează reciproc în numele unui progres al cunoașterii și al evoluției economice. Bunăstarea comunitară este o dimensiune care ține de spiritual, cognitiv și material. Toate

acestea sunt raportate la o axiologie a lucrului bine făcut și a societății în care lucrurile merg bine. Știința de a face ca lucrurile să meargă bine reflectă o filosofie a științei la toate nivelele umanului. A ști, a putea realiza cele știute, a îmbunătăți lumea prin cele realizate – iată dezideratul. Este, de fapt, „aplicarea în practică a conceptului de *acces deschis, știința deschisă, știința participativă, știința cetățenilor*” [5, p. 183].

Cititul textelor științifice în acces liber duce la eficientizarea documentării, urgentarea unor procese analitico-sintetice în domeniul academic, diminuarea costurilor și termenilor temporali ai acestora. Din perspectiva popularizării științei, accesul deschis facilitează (auto)instruirea publicului larg, formarea continuă a comunității, stimulând inițiativele private (pe orizontală) în domeniul cercetării științifice. Facilitarea lecturii și studiului prin OA presupune atingerea obiectivelor de cunoaștere scontate cu ajutorul tehnologiei și a unui concept funcțional de stocare și sistematizare a informației. Accesul deschis și rapid anulează granițe spațiale și temporale, cultivând o cultură a Științei Deschise, anunțând, totodată, valori neoiluministe în domeniul dat: *luminarea maselor*, orientarea spre public.

Utilizatorul serviciilor din domeniul informației din beneficiar devine adesea prestator de astfel de servicii. Cercetătoarea Elena Ungureanu în cartea „Cuvinte și linkuri” preciza următoarele: „Accesul deschis accelerează progresul științific, productivitatea, transferul de cunoștințe. Cei mai înfocați susținători ai accesului deschis sunt bibliotecarii, acesta fiind cel mai important principiu al lor” [11, p. 56].

Libertatea generează libertate și în domeniul științei. Toate acestea stimulează progresul științific și social, eficientizarea comunitară și individuală. Deschiderea perpetuează deschidere și în zona cunoașterii și cercetării. Cercetătorul Valeriu Gherghel de la Iași (specializat în metafizică), referindu-se la cărți, menționa: „Tot ce știu am primit de la alții. Nimic nu-mi aparține” [4, p. 29]. Dacă primești, oferi și transmiți mai departe. Este o formă iluministă de a face știință în toate timpurile. Și prezentul academic nu constituie vreo excepție. Cu siguranță, toate aceste aspecte au nevoie să fie consolidate de legislație, valori instituționale și deontologie profesională.

Noi paradigme ale lecturii în contextul OA

În aria cunoașterii în care e-learningul, e-știința și e-cercetarea se impun din ce în ce mai mult, este firesc să ne întrebăm dacă oamenii de știință mai păstrează din bunele practici ale lucrărilor în domeniul științelor. Există niște pași deja cunoscuți de către acei care vin din cercetarea clasică, din lucrul în sala de lectură a unei biblioteci:

- Definirea unui obiectiv de căutare: *Ce caut?*
- Interpretarea celor găsite: *Ce am găsit?*
- Inserarea celor găsite într-un sistem de cercetare, aplicare: *Ce fac cu cele descoperite?*

Același lucru i se întâmplă și unui cercetător care se documentează în OA. Se schimbă nu atât conținutul, cât forma, ambianța, poate chiar psihologia lucrului și a receptării. Cercetătorul poate căuta ce să citească pentru studiul său de la distanță, fiind acasă, în rutina sa existențială. Dispare deplasarea fizică, aflarea într-un spațiu de protocol al lecturii: mesele, sălile, bibliotecarii etc. Lectura capătă o dimensiune ergonomică, logistica documentară e una facilă, rapidă și la discreția celui care caută.

Trebuie să remarcăm faptul că OA este recomandat mai degrabă unor savanți cu experiență, care știu ce și pentru ce caută. Dar nu trebuie să ignorăm abilitățile tinerilor cercetători în a învăța discernerea și spiritul critic. Începătorilor le sunt recomandate adesea

acele *help library* din bibliotecile online, ghidul care înlesnește căutarea și elaborarea unei strategii de căutare. Nu orice se află în acces liber trebuie luat de bun. Precum și biblioteca clasică nu conținea doar cărți de valoare. Să nu ne scape propaganda și speculațiile științifice conținute de rafturile bibliotecilor sovietice.

Repozitoriul și arhivele digitale presupun o facilitare semnificativă a lecturii și studiului din perspectiva căutării imediate și a linkurilor care înlesnesc investigarea unui subiect, aspect de cercetare etc. Repoziitoriul ca sistem de stocare, de căutare a conținuturilor introduse într-o bază de date este chiar, în sens simbolic, instrumentul exemplar al facilitării lecturii, cunoașterii și cercetării.

Putem anunța chiar o nouă formă de receptare textuală, cea a documentelor deschise simultan, care nu este echivalentă cu cea a mai multor cărți deschise pe o masă de studiu. Există o posibilitate de percepție panoramică a materialelor citite, o căutare de cuvinte-cheie în mai multe documente, de reperare a acelorași idei și raționamente la diferiți autori. Nu este de exclus și posibilitatea de a identifica rapid sursele care nu interesează, care nu au o legătură immanentă cu subiectul cercetării. Lectura în variantă digitală permite traducerea imediată a textului dintr-o limbă străină de un motor de translare. Înțelegerea imediată a sensurilor permite o lectură accelerată, optimizată și sincronizată ca idei, teze, argumentație.

De accesul liber beneficiază și autorii: „Cu cât mai mare va fi reutilizarea acelui produs (științific) publicat, cu cât articolul va fi mai citat, mai multe site-uri vor plasa linkul-adresă al articolului sau revistei respective, cu atât mai bine va fi pentru cariera cercetătorului în cauză” [11, p. 56]. Este un beneficiu cu dublu sens, pentru ambele părți implicate: utilizator și autor.

Nu vom uita să subliniem aspectul economic al fenomenului: „Pentru cercetătorii din țările în curs de dezvoltare există o problemă comună – lipsa de resurse, iar factorul marginalizează care cel mai mult cercetătorii este accesul la informații. Aprobarea politicilor de acces deschis la cunoștințe oferă șanse reale țărilor în curs de dezvoltare să aibă un acces egal la cunoștințe și informații prin arhivele de autoarhivare și revistele electronice cu acces deschis” [10, p. 47]. Accesul liber este un subiect de dezbatere: „Conceptul de *acces deschis* este larg și chiar în contradictoriu discutat în rândul oamenilor de știință, finanțatorilor, oficialilor guvernamentali, editorilor, mai ales că acest principiu atinge direct problema dreptului de autor. Cunoașterea este deschisă dacă oricine este liber să o acceseze, folosească, modifice și redistribuie, păstrând convențiile dreptului de autor” [11, p. 55].

O altă latură a problemei este proasta popularizare a științei, o comunicare disfuncțională a comunităților de savanți cu publicul larg. Iată de ce „printre alte beneficii ale Accesului Deschis menționăm un acces mult mai larg al utilizatorilor la aceste publicații, posibilități mai simple de regăsire a textelor relevante, un număr mult mai mare de cititori, integrarea cu bazele de date științifice globale, lichidarea izolării științifice și mai multe oportunități pentru proiecte de cercetare comune” [10, p. 53]. Este comunicarea pe orizontală (între savanți) și pe verticală (știința și publicul larg) a cunoașterii: „Principalul motiv care determină autorii să-și plaseze produsul în acces liber este creșterea factorului de impact al lucrării lor. Așadar, accesul liber extinde gama de cunoștințe în afara școlii academice. Un astfel de material pus în acces liber poate fi citit de orice om, profesionist în domeniul său, cercetător din zonele adiacente, jurnalist, politician, funcționar public sau pur și simplu utilizator” [11, p. 56].

Și schimbarea se produce: „În ultimii ani comunicarea științifică produce schimbări de paradigmă: de la publicarea tradițională la crearea de arhive electronice deschise pentru comunitate. Un model de comunicare științifică îl reprezintă accesul liber la rezultatele cercetării prin crearea de repozitorii instituționale” [5, p. 182].

Un moment substanțial care trebuie luat în calcul de orice cercetător care se documentează în OA este cel al actualizării informației. Savanții nu trebuie să ignore faptul că fișierele de date sunt adesea supuse unor modificări, că informațiile curente sunt mereu revizuite și schimbate sau înlocuite cu altele. La fel, continuitatea colecțiilor de seriale presupune necesitatea de a verifica dacă nu apar date noi cu privire la subiectul cercetării.

Totodată, e nevoie și de o continuă alfabetizare digitală și de menținere a unei culturi tehnologice în mediul academic. Tehnologiile informaționale evoluează, apar zilnic noi aplicații și softuri. Utilizatorii bibliotecilor virtuale au nevoie adesea de asistență și facilitare tehnologică. Instituțiile infodocumentare și cele de cercetare care au documente în acces nerestricționat lucrează și la crearea unui capital social, aducând un aport social real la dezvoltarea diferitor aspecte comunitare. Iată câteva direcții tactice de realizare a strategiilor OA:

- Colecțiile digitizate (documente print digitizate) contribuie din plin la creșterea imaginii de instituție responsabilă social.
- Posibilitatea descărcării electronice (downloadarea) este un instrument cert de fidelizare a utilizatorilor unei biblioteci sau arhive electronice. Mulți cercetători preferă să aibă pe propriul computer documentele cu care lucrează.
- Crearea de documente multimedia care sunt și ele la mare căutare printre tineri, datorită interactivității lor.
- Sistematizarea eficientă a bibliotecilor digitale (alfabetic, cronologic, tematic etc.)

Vocile critice

Nu lipsesc, bineînțeles, unele voci critice. Tot mai mult li se reproșează cercetătorilor faptul că, odată susținută o teză de doctorat, aceștia nu mai cercetează, nu mai citesc ce apare nou în domeniu, nu se mai documentează. Totodată, este criticat Internetul și tehnologiile lui. În cartea sa „Sfârșitul competenței: discreditarea experților și campania împotriva cunoașterii tradiționale”, Tom Nichols insistă pe ideea unui haos digital: „Internetul e un mediu aproape în întregime nereglementat, care permite accesul conținutului influențat mai degrabă de marketing, politică și deciziile neinformate ale altor oameni obișnuiți decât judecata unor experți” [7, p. 128]. Discernerea, documentarea, spiritul critic, expertiza – iată instrumentarul unui cititor de repozitoriu sau arhivă științifică. Și, dacă Internetului i se reproșează faptul că e un spațiu amestecat, nepus în ordine, a nu se uita de sinectică, acea metodă propusă de W. Gordon care, în vederea soluțiilor creatoare, antrenează diferiți indivizi în a cunoaște ceva și a transforma ceva din necunoscut în familiar. [1, p. 85].

Valentine Cunningham în studiul său „Lectura după Teorie” configurează o lume recentă care vine după o avalanșă de teorii clasice în domeniul literaturii și al lecturii. Cititorul are abilități cultivate de trecutul nostru logocentric, prejudecăți și stereotipuri de receptare. „Toți cititorii ajung la pagina de carte încărcăți deja de un bagaj de presupuneri și ipoteze dintre care multe sunt, inevitabil, de natură teoretico-literară” [3, p. 15]. Această paradigmă a formării în matricea Logosului (lectura clasică, interpretările literaturocentrice) este interpretată de unii drept una învechită.

Revizuirea și reinventarea cititorului în accesul liber

Startul cercetării în OA este, după cum am menționat și mai sus, mult mai facil, mai optim ca spațiu și timp. Important este ca cel care citește un document din spațiul liber al Internetului (marea bibliotecă virtuală) și știe să delimiteze produsele calitative de cele sub nivel să verifice anumite texte suspectate de plagiat sau de un aparat științific cu vădite scăderi. Accelerarea cercetării nu trebuie să devină un risc pentru rezultatele acesteia. În acest caz, bibliotecarii pot fi niște experți ai căutării online: „Având în vedere explozia recentă a dezinformării online, accesul la documente prin biblioteci, cu sprijinul bibliotecarilor instruiți, poate ajuta la verificarea autenticității și a calității sursei” [5, p. 184].

A face mai repede presupune o promptitudine în a găsi informația necesară studiului. După aceasta trebuie să intervină exact inversul a ceea ce numim cultură a vitezei.

Ne referim aici la noțiunea de *slow reading* care tot mai mult se impune în spațiul cunoașterii și al culturii europene. A citi pe îndelete presupune o înțelegere adecvată a contextului în care apare un articol, studiu etc. Lectura înceată, adică profundă, nu este despre lentoarea ideilor sau despre dificila interpretare a sursei, ci este capacitatea de a analiza complex, de a contextualiza, compara, delimita niște date și fenomene. Este un proces pluriform care, pe lângă competențele cognitive, solicită intuiția, facultatea de a discerne, analiza contrastivă și conchiderea doveditoare de date verificate, comparate, sintetizate printr-un instrumentar funcțional și controlabil. Este o formă de alfabetizare funcțională în domeniul cercetării științifice, e abilitatea de a lectura și a percepe cu multă perspicacitate cele reperate într-un text. Literația (calc uzual din englezescul „literacy”) fără grabă în cazul unui tratat științific este unica soluție eficientă în a deduce un mesaj și a-l integra într-o hartă ideatică proprie, transmițând infrastructurii cunoașterii mesaje și interpretări noi, aplicative, de impact.

Lectura lentă, înceată nu este cititul greu, deficitar de viteză. Acest concept ține de un *Slow Movement* în diferite domenii: artă, gastronomie, cultură, jurnalism etc. Este aprofundarea în actul lecturii, este plăcerea care este produsă de cititul calm, prelungit, tihnit. John Miedema în volumul „Slow Reading” precizează: „There is a close relationship between the media we use to read – books or digital technology – and the way we read and think... Digital technology is often preferable for searching and scanning short snippets... slow reading of books is still essential for nurturing literacy and the capacity for extended linear thought” („Există o relație strânsă între mijlocul pe care îl folosim în a citi – cărți sau tehnologie digitală – și felul în care citim și gândim... Tehnologiile digitale sunt adesea de preferat pentru căutarea și scanarea fragmentelor scurte... Lectura lentă a cărților este încă esențială pentru cultivarea alfabetizării și a capacității de gândire liniară extinsă”) [6, p. 19-20].

Aflarea în matricea OA facilitează nu doar lectura și studiul la diferite etape, ci și posibilitatea inerentă de a disemina cercetările finalizate, vorbim despre „posibilitatea de a raporta comunității despre rezultatele științifice” [10, p. 41]. Există chiar o tendință în domeniul sponsorizărilor în știință. Finanțatorii încep să „încurajeze beneficiarii granturilor să-și publice lucrările în acord cu principiile modelului cu acces deschis pentru a maximiza accesul și beneficiile către cercetători, oameni de știință și publicul din întreaga lume” [10, p. 44].

Or, comunitatea academică are nevoie de repozitorii instituționale și de arhive de articole, în care cercetătorii să își poată autoarhiva publicațiile. Există nevoia stringentă de a crea și de a găsi soluții tehnice și financiare de mentenanță și sustenabilitate durabilă a unor infrastructuri digitale eficiente și de impact. Toate acestea sunt definite astăzi de noțiunea de

biblioteca digitală: „Contextul ce reunește colecțiile, serviciile, utilizatorul în scopul asigurării întregului ciclu de viață al informației: crearea, diseminarea, utilizarea, preservarea, procesul de informare propriu-zisă, cunoașterea” [1, p. 22].

Savantul este, în primul rând, un cititor și apoi toate celelalte. Lectura sa profesională este strâns legată de Știința Deschisă și de Accesul Deschis. Căutarea de date statistice din domeniu, reperarea noilor cercetări și descoperiri ale unei bresle – toate acestea țin de lectura specializată a documentelor în scopul autodezvoltării profesionale și a conceptului de formare pe tot parcursul vieții. Lectura literaturii științifice este o direcție aparte în domeniul cercetărilor despre lectură.

De ce este nevoie de promovată lectura electronică a textelor științifice? Se insistă astăzi tot mai mult pe formatul digital/electronic, așa cum mulți citesc articole științifice pe tablete, laptopuri, chiar și telefoane mobile, mergând în transportul public. Acest model de citire trebuie să fie promovată, așa cum acest tip de lectură dezvoltă:

- Insistența – generația vitezei și a rețelelor sociale trebuie să învețe să obțină o informație, să o dobândească prin căutare. Cititorii educați în paradigma Internetului sunt obișnuiți să primească totul sintetizat și comprimat. Mulți numesc asta orientare spre rezultate, există voci însă care califică aceasta drept indolență intelectuală și pasivitate cognitivă.
- Concentrarea – tot mai mult se discută astăzi despre gândirea de tip „clip”, o formă de a gândi structurată după modelul videoclipurilor muzicale moderne, un puzzle de fapte legate între ele de o consecutivitate a imaginilor, neavând practic vreo legătură semantică. Bombardamentul informațional a alterat capacitatea de a fi atent. Acest tip de lectură cultivă concentrația, iar aceasta contribuie mai târziu la performanța personală și de grup profesional.
- Vocabularul – o astfel de lectură științifică îl face pe cititor să descopere lexeme și concepte noi, cuvinte specializate, termeni mai preciși, un fel de a formula și reda gânduri în mod logic, argumentat, coerent.
- Abilitatea analitică și de sinteză – pentru a înțelege un text științific, este nevoie de analiza unui text și parafrizarea lui în idei și argumente separate, independente, apoi se produce reconstituirea principalelor teze într-o concluzie intermediară și generală chiar la final (sinteza). Nu este lectura superficială, de divertisment și amuzament, este lectura care solicită inteligența totală care „include abilitatea de gândire divergentă, abilitatea de a redefini problemele într-un mod complet diferit” [1, p. 11].
- Capacitatea de înțelegere – argumentația dintr-un text științific generează asociații și conexiuni între ce și cum spune autorul, de ce o face, pentru ce.
- Gândirea critică – un proces de aprofundare, care facilitează procesarea informației, trecerea sa printr-un filtru propriu ca să fie aplicată acolo unde este nevoie. Invocăm aici articolele pseudoștiințifice de care abundă Internetul (Covid, vaccinare, teorii conspiraționiste etc.)

Exemple de bune practici din Republica Moldova

Propunem selectiv, pentru a exemplifica comunicarea profesională, câteva exemple de repozitorii instituționale din domeniul infodocumentar al RM.

Repozitoriul Național Tematic în Biblioteconomie și Științe ale Informării din Republica Moldova care „este creat în scopul constituirii și gestionării unui sistem fiabil de arhivare (depozitare) pe termen lung, accesibil pentru oricine și de oriunde, a rezultatelor

intelectuale în domeniul biblioteconomiei și științelor informării (conținuturilor digitale tematice)” [2, p. 13].

HAPes, repozitoriul electronic al Bibliotecii Municipale „B.P. Hasdeu”: „Pe parcursul anului 2021 HAPes s-a dezvoltat considerabil, deținând circa 285 de publicații: monografii, bibliografii, reviste, culegeri, materiale didactice, planuri și rapoarte, articole, prezentări, infografice, clipuri video etc., care reflectă diverse aspecte ale activității Bibliotecii Municipale, structurate în mai multe colecții tematice” [5, p. 183]. Or, HAPes (Hasdeu, Arhivare, Publicații, Electronice, s – semnul unei multitudini) este un instrument funcțional de comunicare a științei.

Repozitoriul Instituțional Digital al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” „reprezintă o arhivă electronică (depozit) deschisă, cumulativă, gestionată de Biblioteca Științifică în vederea acumulării, stocării, conservării și diseminării producției științifice a universității” [8, p. 4].

În regulamentul de organizare și funcționare a Repozitoriului instituțional al Universității de Stat din Moldova este menționat drept scop „crearea și gestionarea unui sistem fiabil de preservare (depozitare) centralizată a rezultatelor intelectuale ale USM pe termen lung, creșterea vizibilității instituției, promovarea producției științifice și didactice” [9, p. 3].

Concluzii, recomandări

1. Mișcarea Open Acces, pe lângă toate obiectivele și finalitățile sale, presupune și un instrument de stimulare și facilitare a lecturii de texte științifice printre cercetătorii începători, printre savanții aflați în dificultate financiară în sens instituțional și individual.

2. Activitățile de prezentare și promovare a științei presupun trecerea în format digital a diferitelor texte științifice și stocarea lor în diferite spații virtuale.

3. Comunicarea științei nu trebuie să ignore facilitățile de organizare a informației în cadrul unor baze de date. Acestea trebuie să fie promovate, valorificate și mereu îmbunătățite.

4. Alfabetizarea digitală ține de o abilitate contextuală prin care sunt valorificate atât competențele cognitive ale cititorului, cât și cele tehnice.

5. *Slow Readingul* presupune o lectură aprofundată, una intensivă, pe când lectura digitală este una extensivă, adesea de documentare, de investigare a noilor apariții, a noilor direcții în cercetare.

Și pe final, o recomandare: cercetătorul prezentului trebuie să știe a găsi repede ceea ce îl interesează, dar să citească, să analizeze și să interpreteze datele el trebuie să o facă încet, cu multă aplicare.

BIBLIOGRAFIE

1. KULIKOVSKI, L. BURSUC, O., GANEA, D. *Biblioteca modernă: glosar de termeni uzuali*. Ch.: Garamont Studio, 2018. 140 p. ISBN 978-9975-134-30-9.
2. CORGHENCI, L., DMITRIC, E. Repozitoriul Tematic Național în Biblioteconomie și Științe ale Informării – facilitator al cercetării în comunitatea bibliotecară [online]. In: *Magazin bibliologic*. 2020, nr. 3-4, pp 12-15. [citată 27.02.2024]. ISSN 1857-1476. Disponibil: <http://moldlis.bnrm.md/handle/123456789/1264>
3. CUNNINGHAM, V. *Lectura după Teorie*. B.: Tracus Arte, 2022. 312 p. ISBN: 978-606-023-367-1
4. GHERGHEL, V. *Roata plăcerilor. De ce n-au iubit înțelepții cărțile?* Iași: Polirom, 2018. 62 p. ISBN 978-973-46-7664-4.
5. HARJEVSCHI, M. *HAPes – repozitoriu electronic al memoriei instituționale la Biblioteca Municipală „B.P. Hasdeu”* [online]. In: *Studii culturale*, Ed. 3, 28 septembrie 2021, Chișinău. Chișinău: Fox Trading SRL, 2021, pp. 52-53. [citată 27.02.2024]. ISBN 978-9975-3358-7-4. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/139103

6. MIEDEMA, J. *Slow Reading*. Duluth, MN: Litwin Books, 2009. 92 p. ISBN 978-0-9802004-4-7.
7. NICHOLS, T. *Sfârșitul competenței: discreditarea experților și campania împotriva cunoașterii tradiționale*. Iași: Polirom, 2019. 287 p. ISBN 978-973-46-7624-8.
8. *Regulament de organizare și funcționare a Repozitoriului instituțional digital al UPSC: nr. 3 din 26.11.2015* [online]. Chișinău, 2015. [citat 27.02.2024]. Disponibil: https://old.upsc.md/wp-content/uploads/2017/02/univ_doc_intern_bib_reg_func_rep_instit_26_11_2015.pdf
9. *Regulament de organizare și funcționare a Repozitoriului instituțional al Universității de Stat din Moldova: nr. 3 din 01.12.2015* [online]. Chișinău, 2015. [citat 27.02.2024]. Disponibil: <https://usm.md/wp-content/uploads/Regulament-de-organizare-si-functionare-a-RI-USM.pdf>
10. ȚURCAN, N. Politicile accesului deschis [online]. In: *Studia Universitatis. Seria „Științe sociale”*. 2010, nr. 3(33), pp. 41-56 [citat 26.02.2024]. ISSN 1857-2081. Disponibil: <https://social.studiamsu.md/wp-content/uploads/2010/01/06.-p.41-56.pdf>
11. UNGUREANU, E. *Cuvinte și linkuri*. Ch.: ARC, 2017. 188 p. ISBN 978-9975-0-0029-1.

**BIBLIOTECILE CA PROMOTORI AI ACCESULUI DESCHIS ȘI ȘTIINȚEI
DESCHISE: IMPACTUL EIFL ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

**LIBRARIES AS PROMOTERS OF OPEN ACCESS AND OPEN SCIENCE:
THE IMPACT OF EIFL IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

Natalia CHERADI, doctor în științe ale comunicării,
Academia de Studii Economice din Moldova
ORCID ID: 0000-0002-8261-6815
cheradi@lib.ase.md

Elena RAILEAN, doctor în economie, conf. univ.,
Academia de Studii Economice din Moldova
ORCID ID: 0000-0001-5205-7971
railean.elena@lib.ase.md

Natalia CHERADI, PhD,
Academy of Economic Studies of Moldova,
Elena RAILEAN, PhD, Associate Professor,
Academy of Economic Studies of Moldova

CZU: 027:001.89

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p242-249

Abstract. Over the past two decades, EIFL and Electronic Resources for Moldova (REM) have led initiatives to promote Open Access (OA) and Open Science in Moldova. Through collaborative efforts involving government, academic, and library stakeholders, significant progress has been made in establishing policies supporting OA publication, raising awareness among researchers and academic institutions, and increasing the number of OA journals and repositories. International collaboration has also played an important role in enhancing Moldova's OA landscape, with agreements and partnerships facilitating knowledge sharing and best practices exchange. The government's endorsement of the Declaration on Open Science underscores a commitment to promoting openness throughout the scientific research cycle. REM's initiatives, such as the EIFL-OA Moldova program and the creation of a dedicated blog, have been essential in driving awareness and advocacy for OA. Academic and public libraries have actively engaged stakeholders through various outreach activities, including International Open Access Week events, to promote the benefits of OA. However, challenges persist, particularly in promoting research data management and sharing policies. Efforts are needed to cultivate a culture of data sharing and develop platforms for hosting and disseminating research data. Future endeavours will focus on enhancing access to research data, supporting interoperable infrastructures, and fostering a culture of openness among researchers.

Keywords: Open Science, Open Access, EIFL, REM, academic and public libraries.

Introducere. Accesul Deschis reprezintă o inițiativă globală ce susține libertatea de acces la rezultatele cercetărilor academice, încurajând publicarea acestora și punerea lor la dispoziția gratuită online pentru comunitate. Scopul instituțiilor de cercetare și inovare, precum și al membrilor acestora constă în generarea și diseminarea cunoștințelor prin intermediul activității științifice. Este important să ne asigurăm că rezultatele cercetărilor științifice sunt disponibile pentru toți oamenii, indiferent de unde se află, ca o responsabilitate morală față de societatea care susține financiar aceste proiecte. Drept urmare, mișcarea Accesului Deschis

(OA) a luat amploare, fiind promovate reviste OA și implementate soluții digitale pentru arhivarea produselor științifice, precum Repozitoriile Instituționale (IR).

În Republica Moldova, comunitatea academică a dedicat resurse semnificative pentru a avansa ideea de Acces Deschis la informație și cercetare. Astfel, Accesul Deschis a devenit o perspectivă nouă și integrată în politicile și strategiile atât la nivel instituțional, cât și național. Pe parcursul ultimilor 15 ani, comunitatea științifică, editorii, finanțatorii și bibliotecarii au recunoscut importanța promovării și implementării politicilor de Acces Deschis la nivel național. Acest lucru se datorează conștientizării că adoptarea acestui model schimbă fundamental modul în care cercetarea este desfășurată, iar lipsa implementării sale în Republica Moldova ar putea face ca domeniul științific autohton să fie lipsit de competitivitate.

Rolul EIFL în stimularea schimbării. EIFL (Electronic Information for Libraries) este o organizație internațională non-profit cu sediul în Vilnius, Lituania. Misiunea sa principală este de a facilita accesul la cunoștințe și informații pentru comunitățile academice și de cercetare din țările în curs de dezvoltare [6]. EIFL lucrează în principal cu biblioteci și instituții educaționale din aceste țări pentru a negocia și a facilita accesul la resurse electronice, cum ar fi bazele de date de cercetare, jurnalele științifice și alte surse de informații online. Prin intermediul activităților sale, EIFL se străduiește să sprijine dezvoltarea educației și cercetării în țările în curs de dezvoltare, contribuind, astfel, la creșterea accesului la informații și la dezvoltarea durabilă.

În anul 2023 a fost marcată cea de-a 20-a aniversare a EIFL ca organizație și cea de-a 20-a aniversare a Programului EIFL Open Access [11].

EIFL a colaborat cu Asociația Bibliotecarilor din Republica Moldova [1] și Consorțiul REM (Resurse Electronice pentru Moldova) [3], precum și cu universități și alte organizații pentru a promova Accesul Deschis și pentru a oferi sprijin, resurse și instruire pentru dezvoltarea infrastructurii de depozitare și publicare cu acces deschis și a noilor servicii de bibliotecă, pe lângă furnizarea de asistență cu privire la politicile și strategiile de acces deschis. Consorțiul REM este o inițiativă care vizează să faciliteze accesul la resurse electronice de calitate pentru instituțiile de învățământ superior, biblioteci și centre de cercetare din Republica Moldova. Scopul său principal este de a îmbunătăți infrastructura informațională în Moldova prin negocierea colectivă a licențelor pentru resurse electronice și prin furnizarea de instruire și asistență tehnică pentru utilizarea acestor resurse.

Prin intermediul Consorțiului REM, instituțiile de învățământ superior și bibliotecile din Moldova pot avea acces la o gamă diversă de resurse electronice, cum ar fi baze de date de cercetare, jurnale științifice, cărți electronice și alte materiale de referință. Aceste resurse electronice sunt destinate pentru susținerea educației și cercetării de calitate în Moldova, contribuind la dezvoltarea competențelor academice și la avansarea cunoașterii în diferite domenii. Prin consolidarea resurselor electronice disponibile și oferind acces echitabil la acestea pentru toate instituțiile de învățământ superior și bibliotecile din Moldova, Consorțiul REM contribuie la dezvoltarea infrastructurii de cercetare și educație în țară, sprijinind creșterea calității și relevanței învățământului superior și a cercetării academice.

REM a creat o platformă de discuții și de sprijin pentru Accesul Deschis, iar EIFL a oferit sprijin tehnic și financiar pentru dezvoltarea și implementarea acestei platforme. EIFL a finanțat două proiecte pentru Republica Moldova: „Advocacy for Fair Copyright Laws in

Moldova: Role of Libraries” (2009) și „Open Access – an important element of optimizing the scientific and academic communication” (2012).

De la prima inițiativă legată de Accesul Deschis în Republica Moldova, proiectul „Open Access to content in Moldovan Higher Economic Education”, implementat de REM și Biblioteca Academiei de Studii Economice din Moldova, finanțat de Ambasada Regală a Norvegiei cu sediul la București (2010-2011), a beneficiat de un sprijin remarcabil din partea Programului EIFL-OA și a managerului acestuia, Iryna Kuchma. Pentru a facilita implementarea depozitelor digitale instituționale, bazate pe DSpace, Iryna Kuchma a recomandat în calitate un expert din Ucraina, Kuzma Kudim de la Institutul de Sisteme Software al Academiei de Științe din Kiev. În aprilie 2011, a avut loc atelierul „Implementarea tehnologiei IR: Sistemul DSpace”, în cadrul căruia Kuzma Kudim i-a ajutat pe bibliotecari să înțeleagă structura depozitelor, metadatele, drepturile de acces, procesele de stocare a datelor, oferind, de asemenea, instruire administratorilor de sistem în instalarea și configurarea DSpace [2, p.7]. Experiența obținută în cadrul acestui atelier a fost deosebit de valoroasă pentru instituirea și dezvoltarea repozitoriilor instituționale în Republica Moldova, contribuind la organizarea mai eficientă a activităților și obținerea unor rezultate foarte bune.

Aceste inițiative au avut un impact semnificativ, influențând alte instituții de învățământ superior și organizații de cercetare și contribuind la dezvoltarea eficientă a domeniului științific și educațional, atât la nivel local, cât și global. De asemenea, programul EIFL Open Access a colaborat strâns cu universitățile și bibliotecile pentru a promova publicarea lucrărilor în reviste cu Acces Deschis și pentru a furniza sprijin și resurse pentru cercetătorii interesați să-și publice lucrările în acest mod.

EIFL a susținut organizarea atelierelor la nivel național și instituțional pentru a sensibiliza și promova conceptul de Acces Deschis, ceea ce a dus la apariția unor reviste cu Acces Deschis, la dezvoltarea unor depozite digitale instituționale și la adoptarea unor politici privind Accesul Deschis. De asemenea, EIFL a militat pentru modificarea legislației naționale privind drepturile de autor pentru a permite bibliotecilor să satisfacă mai bine nevoile utilizatorilor lor.

Procesele și dinamica care conduc la schimbare. În Republica Moldova, bibliotecile universitare și Asociația Bibliotecarilor au demarat o inițiativă pentru crearea de mijloace care să permită circulația liberă a informației științifice către întreaga societate, și, de asemenea, pentru a dezvolta noi canale de comunicare care să ofere publicului acces la cunoștințele științifice. Această inițiativă a fost lansată prin activitatea Consorțiului REM, care reprezintă o parte esențială a acestui efort.

Consorțiul REM este parte a EIFL, funcționează în Republica Moldova din anul 1999 și, prin intermediul acestui parteneriat, bibliotecile din Moldova oferă acces la o gamă largă de resurse electronice academice. Acordurile EIFL cu editorii permit, de asemenea, autorilor din Moldova să publice în reviste cu acces hibrid sau complet deschis, cu scutire sau reducere a taxelor de procesare a articolelor (APC – Article Processing Charges).

Programul EIFL Open Access Moldova (EIFL-OA Moldova), înființat în cadrul REM în anul 2008, sprijină membrii consorțiului să dezvolte inițiative de Acces Deschis, să promoveze Accesul Deschis și să stabilească infrastructuri de Acces Deschis – depozite digitale instituționale și platforme de publicare a revistelor. Pentru a informa comunitatea bibliotecară, REM a creat un blog – EIFL-OA Moldova, care se axează pe activitățile și

inițiativele dedicate promovării Accesului Deschis și a resurselor electronice în biblioteci și instituții de învățământ superior din Republica Moldova. Prin intermediul acestui blog, REM poate oferi informații despre evenimentele viitoare, resursele disponibile și alte activități, desfășurate în Moldova pentru a sprijini dezvoltarea conținuturilor deschise prin intermediul bibliotecilor [12].

La data de 16 octombrie 2009, comunitatea bibliotecarilor din Republica Moldova a adoptat *Declarația Asociației Bibliotecarilor privind Accesul Deschis la Informație* [4]. Această declarație a constituit, pentru o perioadă îndelungată, unica inițiativă la nivel național care pleda pentru promovarea Accesului Deschis la informația științifică. De asemenea, REM a încurajat membrii comunității universitare și academice, oficialitățile locale, studenții și publicul larg să participe la activitățile din cadrul *Săptămânii Internaționale a Accesului Deschis*, care se desfășoară anual în Republica Moldova, începând cu anul 2010 [8]. Săptămâna Accesului Deschis a fost o platformă bună pentru promovarea Accesului Deschis în toată țara și pentru diseminarea cât mai largă a rezultatelor activității științifice finanțate din fonduri publice și a proiectelor bazate pe principiile Accesului Deschis.

Bibliotecile academice și publice s-au implicat în diverse acțiuni de promovare a accesului deschis, au găzduit zile de informare publică, au postat informații pe site-uri web, YouTube și Facebook. Aceste acțiuni au atras atenția senatelor universitare și administrațiilor pentru a dezvolta politici de Acces Deschis și au informat un public mai larg cu privire la natura și importanța Accesului Deschis.

La început, comunitatea academică manifesta o oarecare reticență față de conceptul de Acces Deschis, iar numărul publicațiilor în reviste cu Acces Deschis și în depozite instituționale creștea, o perioadă de timp, foarte lent. Cu toate acestea, datorită eforturilor bibliotecarilor și ale departamentelor universitare în promovarea acestui concept, gradul de conștientizare cu privire la mișcarea Accesului Deschis a crescut, iar disponibilitatea autorilor de a-și publica lucrările în acest mod a crescut semnificativ. Această deschidere din partea autorilor reprezintă un argument solid în favoarea extinderii rețelei de depozite cu Acces Deschis și a creșterii numărului de reviste înregistrate pe platformele deschise.

Între 2008 și 2011, mai multe organizații și instituții universitare au început să încurajeze și să sprijine Accesul Deschis, dezvoltând infrastructura necesară pentru publicarea și facilitarea accesului la cercetare. De atunci, numărul organizațiilor care susțin Accesul Deschis și numărul revistelor cu acest tip de acces au înregistrat o creștere semnificativă.

Politicile instituționale recunosc importanța strategică a Accesului Deschis pentru diseminarea cunoștințelor științifice în spiritul promovat de inițiativele și declarațiile internaționale pentru a beneficia de conținut internațional, pentru a asigura crearea și distribuirea de conținut local și pentru a crește vizibilitatea și impactul cercetării. Accesul Deschis a îmbunătățit diseminarea rezultatelor cercetărilor efectuate pe teritoriul Republicii Moldova. În prezent, toate universitățile pun la dispoziție conținutul în depozite instituționale cu Acces Deschis.

Consortiul REM și universitățile au colaborat pentru a oferi sprijin și resurse pentru cercetătorii care doresc să își publice lucrările în reviste cu Acces Deschis. Au fost organizate sesiuni de formare și ateliere de lucru pentru cercetători și au fost dezvoltate platforme online pentru publicarea și accesul la cercetare. Universitățile au creat propriile reviste cu acces deschis și au încurajat cercetătorii să publice în acestea.

Consortiul REM, compus din 15 instituții, recunoaște importanța strategică a Accesului Deschis și își asumă angajamentul de a-l integra în politicile și strategiile sale. Strategia de bază poate fi rezumată după cum urmează:

- Implementarea Accesului Deschis la publicațiile științifice prin două modele complementare: autoarhivarea în depozite instituționale și înregistrarea revistelor cu Acces Deschis în baze de date internaționale, de exemplu, DOAJ – Directory of Open Access Journals.
- Conform politicilor, toate lucrările științifice rezultate din proiectele de cercetare finanțate de la bugetul de stat sau din granturi trebuie să fie incluse în depozitele instituționale în momentul publicării lor. Permișiunea acordată de autori este o licență neexclusivă, irevocabilă, care exercită toate drepturile de autor; aceasta permite distribuirea în regim de acces liber a materialelor publicate cu condiția ca acestea să nu fie utilizate în scopul obținerii de profit.
- Autorii sunt încurajați să includă și alte tipuri de publicații în depozitele instituționale (de exemplu, suporturi didactice, monografiile etc.).
- Politicile instituționale privind Accesul Deschis au fost introduse sub formă de mandate instituționale în ROARMAP (Registry of Open Access Repositories Mandatory Archiving Policies), care autorizează Accesul Deschis la rezultatele cercetării științifice, realizate cu fonduri publice. La moment, în ROARMAP sunt înregistrate 12 politici din Republica Moldova [13].
- Toți actorii implicați – departamentele care sprijină cercetarea științifică, cercetătorii, bibliotecarii alte entități relevante – promovează o tranziție rapidă și eficientă către publicarea cu Acces Deschis.

În Republica Moldova, s-au adoptat diverse documente strategice, politici și acte normative în legătură cu accesul la informație, care impun instituțiilor de învățământ și cercetare să ofere Acces Deschis la informațiile considerate de interes public. La data de 22 noiembrie 2018, a fost aprobată Declarația privind Știința Deschisă în Republica Moldova (IDSI) [5]. Acest document reprezintă o inițiativă menită să contribuie la o mai bună înțelegere a avantajelor Științei Deschise și să stimuleze necesitatea elaborării unor politici publice comprehensive, care să adreseze provocările deschiderii în întregul ciclu al cercetării științifice, inclusiv în ceea ce privește Accesul Deschis.

În ultimii ani, în Republica Moldova, au fost inițiate mai multe proiecte destinate sprijinirii și implementării Accesului Deschis și modernizării serviciilor informaționale pentru a îmbunătăți calitatea studiilor universitare. Aceste proiecte au pus accentul pe facilitarea și gratuitatea accesului la informația științifică. Analiza documentelor normative și strategice demonstrează că societatea moldovenească a recunoscut importanța dezvoltării unor instrumente pentru valorificarea și promovarea rezultatelor cercetării, iar politicile adoptate sunt aliniate cu standardele europene în domeniu.

În anul 2022 a fost adoptată legea *privind dreptul de autor și drepturile conexe*, însă aceasta nu include prevederi specifice legate de Accesul Deschis la publicații. În cadrul legii, se discută doar despre noțiuni precum punerea la dispoziție în regim interactiv (articolul 3) și unele aspecte legate de drepturile de autor asupra operelor de serviciu (articolul 14), care pot fi relevante în contextul accesului la informație [9].

În prezent, este necesar să se studieze cadrul normativ al instituțiilor pentru a realiza în mod adecvat procedurile de implementare a Accesului Deschis la informația științifică și să se coopereze cu departamentele responsabile de activitățile științifice pentru a stabili cerințele legale care trebuie îndeplinite.

Realitatea în care trăim impune o receptivitate sporită la schimbările care apar în toate sferele vieții, în special în domeniul informației și al comunicării. În aceste condiții, rolul bibliotecii în promovarea cunoștințelor științifice prin diverse căi și metode crește enorm. Accesul Deschis este una dintre cele mai progresiste mișcări din comunitatea mondială a informației. Accesul și schimbul de informații sunt esențiale pentru dezvoltarea cu succes a societății, iar bibliotecarii joacă un rol important în calitate de lideri care pledează pentru promovarea Accesului Deschis la informațiile științifice digitale.

Evoluțiile în ceea ce privește Accesul Deschis și conceptul de Știință Deschisă în Republica Moldova. În ultimii ani, Republica Moldova a făcut progrese semnificative în promovarea Accesului Deschis la cercetare și la informația academică. Printre elementele-cheie ale schimbării se numără:

- *Politici și documente de reglementare* care încurajează publicarea în regim de Acces Deschis și Accesul Deschis la cercetare. De exemplu, toate aceste documente reglementează accesul la cercetarea finanțată din fonduri publice.
- *Conștientizarea și educarea* – cercetătorii și instituțiile academice sunt din ce în ce mai conștienți de beneficiile Accesului Deschis și încurajează publicarea de articole în reviste cu Acces Deschis și depozitarea în repozitoriile instituționale cu Acces Deschis. Există, de asemenea, inițiative de educare și de promovare a Accesului Deschis în rândul studenților și profesorilor. Comunitatea științifică și educațională din Moldova demonstrează unitate și un grad ridicat de susținere a revistelor cu Acces Deschis și a depozitelor digitale instituționale.
- *Creșterea numărului de reviste cu Acces Deschis* – în ultimii ani, numărul de reviste cu acces deschis a crescut semnificativ (133 de reviste la 20 martie 2024), oferind mai multe oportunități pentru cercetători de a publica în Acces Deschis.
- *Suport instituțional* – instituțiile academice și organizațiile de cercetare oferă sprijin și facilități pentru cercetătorii care doresc să-și publice lucrările în reviste cu Acces Deschis sau să le încarce în depozite cu Acces Deschis. Există 15 depozite instituționale, care utilizează software-ul gratuit și cu sursă deschisă DSpace, iar conținutul acestora este în continuă extindere, asigurând acces liber la materiale științifice, educaționale și culturale. De asemenea, universitățile publice publică reviste cu Acces Deschis.
- *Cooperare internațională* – Republica Moldova are acorduri de colaborare cu organizații internaționale și alte țări pentru a promova Accesul Deschis la cercetare și pentru a împărtăși bunele practici și experiențe în domeniu.

Accesul Deschis la informația științifică îi ajută pe cetățeni să își exercite dreptul de acces la cunoștințele produse prin finanțare publică. Acest drept nu este doar în avantajul cetățenilor, ci și util pentru instituțiile finanțatoare. Examinarea publică a rezultatelor cercetării îmbunătățește modul în care sunt alocate fondurile pentru cercetare și calitatea cercetării.

Perspectivile viitoare – strategii și planuri pentru dezvoltarea Științei Deschise. În prezent, REM se concentrează pe conceptualizarea politicilor de gestionare și partajare a

datelor de cercetare, acordând atenție aspectelor legate de stocare și confidențialitate. Îmbunătățirea accesului la datele de cercetare implică necesitatea implementării unor politici instituționale și a angajamentelor din partea cercetătorilor. Din păcate, în Republica Moldova nu s-a dezvoltat încă o cultură a schimbului de date de cercetare și nu există platforme pentru păstrarea și schimbul de date de cercetare. De asemenea, este necesară promovarea Accesul Deschis la datele de cercetare, cum ar fi rezultatele experimentale, observațiile și informațiile generate de calculator etc.; dezvoltarea și sprijinirea infrastructurilor de găzduire și partajare a datelor și publicațiilor, care să fie interoperabile la nivel național, european și global; să ajute cercetătorii să respecte obligațiile de acces deschis și să promoveze o cultură a partajării. În plus, este necesară sprijinirea cercetătorilor în respectarea angajamentelor legate de Accesul Deschis și dezvoltarea unei mentalități care să favorizeze partajarea datelor.

Concluzii. Republica Moldova a înregistrat progrese notabile în promovarea Accesului Deschis la cercetare și informație academică. Implementarea politicilor și documentelor de reglementare care încurajează publicarea în regim de Acces Deschis și accesul liber la cercetare a contribuit la sporirea numărului de reviste cu Acces Deschis și a depozitelor instituționale. Consolidarea conștientizării în rândul comunității academice și al publicului larg cu privire la beneficiile Accesului Deschis reprezintă un aspect esențial.

Educația și inițiativele de promovare a Accesului Deschis în rândul studenților, cercetătorilor și bibliotecarilor au jucat un rol important în această conștientizare crescută. Instituțiile academice și organizațiile de cercetare au oferit sprijin și resurse pentru implementarea Accesului Deschis, iar colaborarea internațională a facilitat împărtășirea de bune practici și experiențe în domeniu. De asemenea, proiectele internaționale au contribuit la consolidarea eforturilor de promovare a Accesului Deschis în Republica Moldova.

În perspectivă, va fi pus accentul pe gestionarea și partajarea datelor de cercetare, precum și pe aspecte legate de stocare și confidențialitate. Promovarea unei culturi a schimbului de date de cercetare și dezvoltarea infrastructurilor adecvate pentru stocarea și partajarea acestora vor reprezenta priorități importante pentru avansarea Științei Deschise în Republica Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. *Asociația Bibliotecarilor din Republica Moldova (ABRM)* [online], [citată 27.03.2024]. Disponibil: <https://www.abrm.md/>
2. *Biblioteca Științifică ASEM la cea de-a treizecilea aniversare: Repertoriul publicațiilor (1991-2021)*. Chișinău: ASEM, 2021. 93 p. ISBN 978-9975-155-31-1 (PDF).
3. *Consortiul REM (Resurse Electronice pentru Moldova - Electronic Resources for Moldova)* [online], [citată 27.03.2024]. Disponibil: <http://lib.ase.md/eifl/>
4. *Declarația Asociației Bibliotecarilor din Republica Moldova privind Accesul Deschis la informație* [online], [citată 28.03.2024]. Disponibil: <https://www.slideshare.net/slideshow/declaraia-oa/5053311>.
5. Declarația privind Știința Deschisă în Republica Moldova [online]. In: *Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale* [citată 25.03.2024]. Disponibil: https://idsi.md/files/file/Declaratia_privind_Stiinta_Deschisa_in_Republica_Moldova.pdf
6. *EIFL (Electronic Information for Libraries)* [online], [citată 27.03.2024]. Disponibil: <https://www.eifl.net/>
7. GRECU, Mihai. Provocări și oportunități în dezvoltarea de politici privind datele științifice deschise în Republica Moldova. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova*, Ed. Ediția 2, 27-28 octombrie 2022, Chișinău: „Print-Caro” SRL, 2022, Ediția 2, pp. 97-110. ISBN 978-9975-3564-0-4. DOI: <https://doi.org/10.57066/sdrm22.04>

8. *International Open Access Week* [online], [citat 27.03.2024]. Disponibil: <https://www.openaccessweek.org/>
9. Legea privind dreptul de autor și drepturile conexe Nr. 230 din 28-07-2022 [online]. In: *Monitorul Oficial*. 09-09-2022, Nr. 278-282 art. 578. [citat 28.03.2024]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=133204&lang=ro
10. LUPU, Viorica. Strategii și politici în domeniul datelor de cercetare deschise. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Sociale)*, 2019, nr. 8(128), pp. 24-33. ISSN 1814-3199.
11. Open Access Programme [online]. In: *EIFL (Electronic Information for Libraries)* [citat 25.03.2024]. Disponibil: <https://www.eifl.net/programmes/open-access-programme>
12. *Programul EIFL-OA Moldova* [online], [citat 27.03.2024]. Disponibil: <https://eifloamoldova.wordpress.com/>
13. *The Registry of Open Access Repositories Mandatory Archiving Policies (ROARMAP)* [online], [citat 27.03.2024]. Disponibil: <https://roarmap.eprints.org/>
14. ȚURCAN, Nelly, COJOCARU, Igor. Agenda Științei Deschise în Republica Moldova: politici și acțiuni naționale. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova*, Ed. Ediția 2, 27-28 octombrie 2022, Chișinău. Chișinău: „Print-Caro” SRL, 2022, Ediția 2, pp. 13-60. ISBN 978-9975-3564-0-4. DOI: <https://doi.org/10.57066/sdrm22.01>
15. ȚURCAN, Nelly. Probleme privind dezvoltarea sistemului de comunicare științifică din Republica Moldova și accesul deschis la informație. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Sociale)*, 2013, nr. 3(63), pp. 13-27. ISSN 1814-3199.

**MEDIZINISCH-WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK DER STAATLICHEN
UNIVERSITÄT FÜR MEDIZIN UND PHARMAZIE „NICOLAE TESTEMIȚANU”
IM ÖKOSYSTEM DER OFFENEN WISSENSCHAFT**

**SCIENTIFIC MEDICAL LIBRARY OF THE NICOLAE TESTEMIȚANU STATE
UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY IN THE OPEN SCIENCE
ECOSYSTEM**

Olesea DOBREA, stellvertretender Direktor
Medizinisch-wissenschaftliche Bibliothek der SUMF „Nicolae Testemițanu”
ORCID: 0000-0002-0937-2754

Angela GHEORGHÎȚA, Hauptbibliothekar
Medizinisch-wissenschaftliche Bibliothek der SUMF „Nicolae Testemițanu”
ORCID: 0009-0009-1755-4732

CZU: 027.7:001.89

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p250-259

Abstract. The Progress und the changes in the scientific environment have influenced the development of the role of university libraries. They adapted the list of services in accordance with the new requirements, diversified the subjects of the educational offers, and created open informational infrastructures. The results of this study demonstrated that the Scientific Medical Library occupies an essential niche in the open scientific ecosystem and contributes directly to the strengthening of research an innovation at the Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy. Die MSL contributes to the creation of values of the information resources by providing and using OA-tools and OA-resources effectively by serving users, promoting institutional research and contributing to the formation of the university scientific community regarding Open Science. The university librarian has the role of a vector in the constantly changing information universe, he has become and information advisor for researchers, helping them integrate into the world of science, creates metadata and develops repositories for archiving scientific research results and research data, identifies the most rated journals for the publication of scientific results as well as those with a pseudoscientific character. The librarians create integrated information platforms, bibliometrically analyzes of scientific documents, identify the presence of the institution and the collaborators of Nicolae Testemițanu SUMPh in international databases, deliver bibliometric indicators so that its status is recognized both the medical scientific community and the international one.

Keywords: Scientific Medical Library, Open science, scientific ecosystem, the institutional repository, Open Access, open research data.

Der Paradigmenwechsel in der Wissenschaft und die Veränderung der Art und Weise, wie Forschungsdaten kommuniziert werden, sind durch die technologischen Fortschritte und die rasche Entwicklung des Informationsflusses bestimmt worden. Und die offene Wissenschaft erscheint als ein neues Paradigma für die wissenschaftliche Forschung, basiert auf offene Partnerschaft und systematischen Wissensaustausch mittels digitaler Technologien und neuer Zusammenarbeits-tools.

In diesem Zusammenhang muss ermittelt werden, welche Rolle die Universitätsbibliothek im Kontext der Entwicklung des Informationsökosystems der offenen Wissenschaft, der Zunahmen der Zahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit offenem Zugang und der Transformation der digitalen Kompetenzen der Forscher spielt.

Ziel dieser Studie ist folgende wichtige Fragen zu beantworten:

Welche Rolle spielt die MWB im Ökosystem der offenen Wissenschaft?

Welche offenen praktischen Maßnahmen hat die MWB durchgeführt?

Welche Herausforderungen musste die MWB bei der Umsetzung der offenen Wissenschaft an der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ bewältigen?

Wie hoch ist der Nutzungsgrad des SUMPh-Repositoriums „Nicolae Testemițanu“?

Frühere Studien haben einzigartige Aspekte der offenen Wissenschaft erforscht. Zum Beispiel geht es um den offenen Zugang zu den Forschungsdaten und ihre Verwaltung, offene Bildungsressourcen und synergetische Wissenschaft. Weniger Aufmerksamkeit ist der Praxis offener Wissenschaft in den akademischen Bibliotheken gewidmet. Zahlreiche deskriptive Studien belegen, dass Open Science die Spezifik der Maßnahmen und Dienstleistungen der wissenschaftlichen Bibliotheken beeinflusst und verändert hat. Die internationale Gemeinschaft erkennt zunehmend die Bedeutung von Bibliotheken für Open Science. Dieser Aspekt wird in mehreren Foren diskutiert und von internationalen Organisationen und interessierten Parteien öffentlich anerkannt.

Die verschiedenen Formen der wissenschaftlichen Kommunikation richten die Tätigkeit der Universitätsbibliothek neu aus, die seit jeher eine wichtige Rolle bei der Schaffung, dem Austausch, der Bewertung und der Vermittlung von Information und Wissen spielt und dadurch neue Perspektiven in ihrer Tätigkeit eröffnet. Die Rolle der Universitätsbibliothek im offenen Ökosystem hat sich abhängig von den Prioritäten der Universitäten weiterentwickelt. Die Beteiligung an der Verwaltung wissenschaftlicher Informationen, der Förderung von Open-Access-Grundsätzen, Forschungsdaten und FAIR-Grundsätzen, der Entwicklung einer Open-Science-Informationsstruktur (institutionelle Repositorien, elektronische Bibliotheken, usw.), der Bewertung (Maßsysteme neuer Generation) und Kapitalisierung hochwertiger Informationsressourcen gelten als vorrangige Richtungen in der Tätigkeit von Bibliotheken.

Die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek ist die erste Struktureinheit der SUMPh gewesen, die den offenen Zugang zu Informationen unterstützt und die Open-Access-Initiativen umgesetzt hat. Und eben das verkündete den ersten Schritt zur Unterstützung von Open Science bei der SUMPh „Nicolae Testemițanu“. Ab dem Jahr 2011 beteiligt sich die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ aktiv an der Organisation der Open Education Week und der Open Access Week, an den globalen Veranstaltungen, die Open Access als neue Norm in Ausbildung und Forschung fördern. Die Open-Access-Bewegung hat zum Übergang zu einem neuen Kommunikationsmodell beigetragen, der die Tätigkeit der Bibliothek verändert und die Einführung neuer Informationsdienste geprägt hat. Jedes Jahr erstellt die Bibliothek ein umfangreiches Programm der Maßnahmen zum Voranbringen der offenen Bildung, der offenen Bildungsressourcen, der offenen Daten und des offenen Zuganges zu Informationen in der medizinischen wissenschaftlichen Gemeinschaft des Landes.

Im Jahr 2016 hat die Bibliothek der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ der Republik Moldova (<http://repository.usmf.md/>) das institutionelle Repositorium geschaffen und verwaltet ihn erfolgreich auch heute. Das ist ein offenes, kumulatives elektronisches Archiv, das in Zusammenarbeit mit anderen strukturellen Einheiten der Universität (Nationales Institut für Medizinische Forschung und Gesundheit (INCMS), Redaktions-Polygraphisches Zentrum

„Medicina“, Dekanate, Lehrstühle, usw.) generiert worden ist. Das institutionelle Repository (IR) enthält über 23 Tsd. Volltextdokumente.

Zwecks der Organisation und Betreuung des Repositoriums hat man folgende Richtlinien und Dokumente erarbeitet und in Kraft gesetzt:

1. Die Politik der Staatlichen Universität für Medizin und Pharmazie „Nicolae Testemițanu“ der Republik Moldova inbetroff des offenen Zuganges zur Information / Open Access Policy of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova
2. Die Strategie für die offene Wissenschaft der Öffentlichen Einrichtung Staatliche Universität für Medizin und Pharmazie „Nicolae Testemițanu“ der Republik Moldova für den Zeitraum 2021-2026
3. Die Geschäftsordnung über die Organisation und den Betrieb des Repositoriums der Staatlichen Universität für Medizin und Pharmazie „Nicolae Testemițanu“ der Republik Moldova(https://library.usmf.md/sites/default/files/inlinefiles/Regulamentul%20Repositoriului%20Institutional_1.pdf).
4. Die Erklärung über die Archivierung von Publikationen im Repository der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ (https://library.usmf.md/sites/default/files/inlinefiles/Acord%20declaratie_2.pdf).
5. Die Anleitung zur Archivierung von Publikationen in das institutionelle Repository (https://library.usmf.md/sites/default/files/inlinefiles/ghid_de_arhivare_a_documentelor_in_RI%20%281%29.pdf), erstellt zwecks der Vereinfachung des Archivierungsprozesses von Publikationen sowohl für die Bibliothekare als auch für die Autoren. Diese stellt den technologischen Prozess der Erstellung und Aktualisierung der Dokumentmetadaten vor, bestimmt den Mindestumfang an Metadaten und erklärt die schrittweise Ausfüllung des Beschreibungsfeldes.

Das institutionelle Repository ist in folgenden Direktorien zwecks der Erhöhung seiner Sichtbarkeit auf internationaler Ebene registriert worden: Verzeichnis der Open-Access-Richtlinien(OpenDOAR)(https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository_by_country/Moldova_=28Rpublic_of=29.html), Register der Open-Access-Repositories (ROAR) (http://roar.eprints.org/cgi/roar_search/), Webometrics Rank (<https://repositories.webometrics.info/en/transparent>). Das institutionelle Repository ist auf der die PRIMO-Plattform (<http://primo.libuniv.md/>), in BASE (Bielefeld Academic Search Engine) integriert worden – multidisziplinäres Softwaresystem für Open-Access-wissenschaftliche Ressourcen, erarbeitet durch die Universitätsbibliothek Bielefeld aus Deutschland. Laut dem Webometrics-Bericht der IR vom Monat Februar 2023 liegt das institutionelle Repository landesweit auf Platz 2 mit über 6000 in Google Scholar indixierten Datensätzen.

In der Republik Moldova wird die Nationale Open Science Cloud Initiative (NOSCI) befördert, die Teil der EOSC European Cloud for Open Science ist – ein föderales Ökosystem wissenschaftlicher Dateninfrastrukturen, das der wissenschaftlichen Community ermöglichen wird, Daten auszutauschen, die Primärdaten und die Ergebnisse der öffentlich finanzierten Forschungen schneller und qualitativer zu bearbeiten. In diesem Zusammenhang verknüpft das NI4OS-Projekt die regionale Wissenschafts- und Forschungsgemeinschaften an die

EUSC-Dienste. In diesen Katalog sind 5 Ressourcen aus der Republik Moldova aufgenommen, darunter auch das SUMPh-Repository. [10, p. 46]

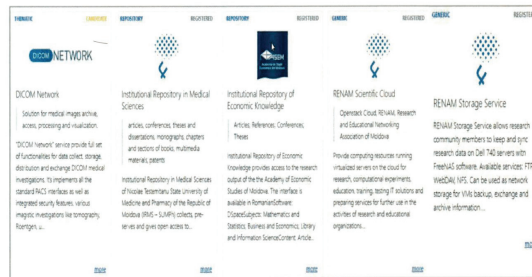


Abbildung 1. Ressourcen der RM im Katalog AGORA

Quelle: https://catalogue.ni4os.eu/?_=/resources/8f3053ba-e0e5-4d1e-9bb2-5d9fc703713d

Ein weiteres Informationsprodukt, das durch die MWB in Zusammenarbeit mit dem Lehrkörper der Universität erstellt und entwickelt worden ist, ist die Didaktische elektronische Bibliothek (DEB - BED). Ziel dieser elektronischen Bibliothek ist die Vereinfachung des Zuganges zu den didaktischen Veröffentlichungen der an der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ tätigen Professoren. Diese Veröffentlichungen sind in der Bibliothek „nicht in ausreichender Anzahl vorhanden, um sie ausleihen zu können, deshalb bietet BED den Nutzern der Bibliothek die Möglichkeit an, die elektronische Version der Lehrbücher und der methodischen Materialien (im PDF-Format) kostenlos zu studieren und herunterzuladen. Basierend auf dem Informationsbedarf der Nutzer und in Übereinstimmung mit den Studienprogrammen arbeitet die Bibliothek mit den Autoren der Veröffentlichungen zwecks der Einholung der Erlaubnis für die Veröffentlichung der Publikationen im Open Access auf der Website der Medizinisch-Wissenschaftlichen Bibliothek zusammen. Heute bietet die DEB (BED) etwaig 900 Online-Publikationen <https://library.usmf.md/ro/library> an.

Alle diese Initiativen sind dank dem Projekt “Stärkung des Forschungsmanagements und der Open-Science an den Hochschulen in Moldawien und Armenien“ - Strengthening Research Management and Open Science Capacities of HEIs in Moldova and Armenia – MINERVA möglich geworden, das durch das Programm ERASMUS+ (15.01.2019 – 14.01.2022) finanziert worden ist. Ziel des Projektes ist die Stärkung des Forschungs- und Open-Science-Potentials der Hochschulen in Moldawien und Armenien gewesen. In diesem Zusammenhang ist die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek zum Mitglied des Projektteams als Open-Science-Expert geworden.

Im Rahmen des MINERVA-Projektes hat die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ der Republik Moldova technische Ausstattung erhalten, die zur Modernisierung der Informationsstruktur der MWB, darunter auch zur nachhaltigen Entwicklung durch die Bibliothek erstellten und verwalteten Informationsprodukte beigetragen hat.

Nach der Anfrage der Koordinatoren des MINERVA-Projektes bezüglich des Anschlusses von Partneereinrichtungen zur Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu Wissen im Bereich der Natur- und Geisteswissenschaften hat die Bibliothek an der Sitzung des Büros des Wissenschaftlichen Rates der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ der Republik Moldova vom 15. Juni 2021 die Bestimmungen dieser Erklärung erläutert und andere damit verbundenen Initiativen über den Zugang zu Informationen (die Budapester Initiative und die Bethesda-

Erklärung zum offenen Zugang zu den Veröffentlichungen) dargestellt. Die Adhäsion der SUMPh zur Berliner Erklärung ist im Rahmen der Sitzung des Wissenschaftlichen Rates vom 17.07.2021 stattgefunden. Darunter hat die MWB an der Entwicklung der institutionellen Strategie für offene Wissenschaft teilgenommen.

Die Universitätsbibliothek ist eine Einrichtung, die einem ständigen Anpassungsbedarf ausgesetzt ist. Die MWB spielt eine wesentliche Rolle bei der Förderung der wissenschaftlichen Ausbildung und trägt aktiv zur Bildung einer offenen Wissenschaftskultur unter den Nutzern bei. Medizinische Bibliothekare betrachten die Ausbildung als einen wesentlichen Teil ihrer beruflichen Identität. Heute übernimmt der Universitätsbibliothekar die Rolle eines Vektors, eines Richtfinders im sich ständig verändernden Informationsuniversum, indem er zum Informationsberater für Forscher wird und ihnen hilft, sich in den weltweiten wissenschaftlichen Kreislauf zu integrieren. Er erstellt Forschungsprofile und identifiziert geeignete Zeitschriften für die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen, fertigt bibliografische Referenzlisten aus, gewährt szientometrische und bibliometrische Dienste. Im Prozess der Entwicklung der Informationskompetenzen der Forscher und ihrer Fähigkeiten zur Nutzung der digitalen Technologien leistet die Bibliothek Beratungen und sichert Informationsunterstützung bei der Erstellung und Verwaltung akademischer Profile in Google Scholar und ORCID (off- aber auch online), belehrt zwecks der Identifizierung pseudowissenschaftlicher Zeitschriften, der Verwendung der bibliographischen Mendeley-Referenzenverwaltung, der Verwendung des SUMPH-Repositorys, der Anwendung der ethischen Grundsätze und akademischer Ehrlichkeit, usw. Die MWB organisiert Off-, Online- und Schulungen im gemischten Format, Workshops, Webinare, Bildungskurse, thematische Informationsveranstaltungen für Studierende, Assistenzärzte, Doktoranden, MA-Studenten und wissenschaftliche Lehrkräfte, darunter auch für Studenten des Center of Excellence in der Medizin und Pharmazie „Raisa Pacalo“. Die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek organisiert den Bildungskurs „CRIS-Tool zur Verwaltung von Forschungsdaten und Forscherprofile“ in Zusammenarbeit mit der Bibliothek der Universität für Gesundheitswissenschaften Litauens. Darin sind etliche Themen behandelt, die für die medizinisch-wissenschaftliche Gemeinschaft von Interesse sind: Informationsforschung als Entscheidungsunterstützung; Metadaten zur Erfassung wissenschaftlicher Publikationen, Forschungsdaten und Software in Repositorien; Verzeichnisse mit Forscherprofilen und Informationen zu den Forschungsprojekten der Einrichtung; CRIS-DSpace - primäre Informationsquelle zur institutionellen Forschung innerhalb nationaler und internationaler Forschungsstrukturen. Die Universitätsbibliothekare leisten hochqualitative Informationsdienste der akademischen Gemeinschaft, haben konsolidierte Wissen über Open Science, besitzen asugeprägte Fähigkeiten um tragen dazu bei, die Sichtbarkeit von Forschern und Forschungsaktivitäten zu erhöhen, aber auch das Image der Universität zu verbessern. Die Durchführung dieser Aktivitäten verleiht der wissenschaftlichen Bibliothek eine prestigeträchtige Stellung in der Gemeinschaft.

Die MWB trägt zur digitalen Ausbildung der MA-Studenten der School of Public Health bei, indem sie direkt auf die Vermittlung der Kenntnisse im Bereich der in der Forschung angewandten Informationstechnologien beteiligt ist.

Die Bibliothek passt ihr Bildungsangebot an die aktuellen Anforderungen und Trends der wissenschaftlichen Gemeinschaft an, erstellt verschiedene Vorschriften und Video-

Tutorials , um den Lernvorgang der medizinischen wissenschaftlichen Community zu mildern. Darüber hinaus organisiert die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek Marathons mit dem Motto „Lasst uns gemeinsam das akademische Profil schaffen“, Informations- und Advocacy-Events.

Universitätsbibliotheken sind wichtige Partner für die langfristige Zukunft der offenen Wissenschaft, daher arbeitet die MWB aktiv mit dem Departement für Forschung der SUMPh USMF „Nicolae Testemițanu“ im Bereich der Erstellung der Berichte über die Erkenntnis der Forschungsaktivitäten und Präsenz in den nationalen und internationalen Forschungszeitschriften mit Einflussfaktor und in internationalen Datenbanken.

Zudem hat die MWB zwei Studien durchgeführt. Ziel einer Studie ist die Feststellung der Wahrnehmung und Einstellung der universitären medizinischen Gemeinschaft zu den offenen Daten und Identifizierung der Rolle der medizinisch-wissenschaftlichen Bibliothek bei der Verwaltung der Forschungsdaten an der Zweiten Edition der nationalen Konferenz „Open Science“ in der Republik Moldova im Rahmen des Projektes Beförderung des Engagements der Republik Moldova für Open Science: methodische und anwendungsbezogene Unterstützung“ gewesen. Die Studie hat sowohl die Hauptfaktoren beleuchtet, die die Forscher zur Forschungstätigkeit motivieren, als auch die Hindernisse beim Datenerschließungsprozess beschrieben.

Ziel der zweiten Studie war es, den Grad der Auswertung und der Nutzung des SUMPh Repositoriums „Nicolae Testemițanu“ sowie die Verfügbarkeit der medizinischen Universitätsgemeinschaft für die Veröffentlichung wissenschaftlicher Ergebnisse in Open Access zu ermitteln.

Angewandte Forschungsmethoden: soziologische – Umfrage, basiert auf dem Online-Fragebogen mit 14 strukturierten Fragen (geschlossen, offen, gemischt und Meinungsforschung), und Analyse und Synthese der Forschungsdaten. Die Studie verwendet eine einfache Zufallstichprobenmethode zur Datensammlung.

Die Daten sind analysiert und die Erkenntnisse in die Forschungsinstrumente und Variablen übernommen worden.

Wir heben hervor, dass die Ergebnisse dieser Studie den Grad der Auswertung des institutionellen Repositoriums nur für einen kleinen Teil der medizinischen Universitätsgemeinschaft verdeutlichen. Die Ergebnisse sind ermutigend, da die meisten Befragten über die Existenz des Repositoriums und die Vorteile der Open-Access-Veröffentlichung im Repositorium Bescheid wissen.

Es gab 57 Befragte, Mitglieder der Universitätsgemeinschaft. Der größte Anteil der Befragten sind Lehrer, gefolgt von wissenschaftlichen Forschern (siehe Abbildung 2).

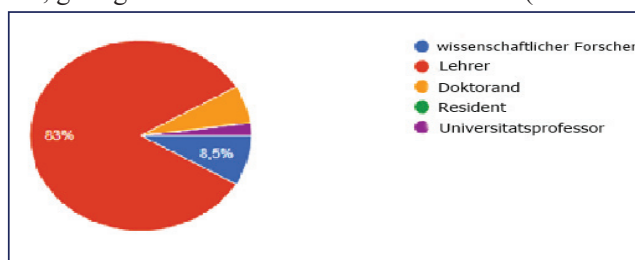


Abbildung 2. Status der Befragten

Die meisten Befragten betrachten das institutionelle Repository als elektronisches Archiv, gefolgt von anderen Ansichten, die ebenfalls von einer großen Mehrheit vertreten werden: Ressourcen zur Ergebnisförderung und Open-Access-Archiv.

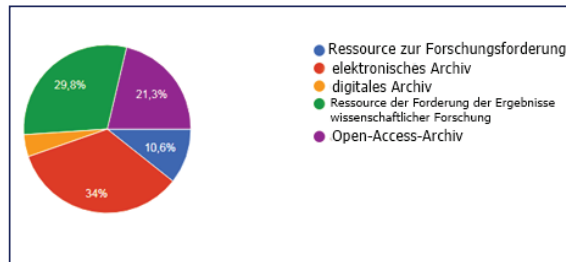


Abbildung 3. Befragte über das Repository-Konzept

72 % der Befragten wissen über die Vorteile der Open-Access-Veröffentlichung Bescheid (siehe Abbildung 4). Zu den identifizierten Vorteilen gehörten: Erhöhung der Sichtbarkeit der Universität auf globaler Ebene, das Ansehen, aber auch die wissenschaftliche Wirkung der Arbeiten, die Förderung der wissenschaftlichen Ergebnisse, der Aufbau von Zusammenarbeitsbeziehungen, die Verbesserung der Position in den internationalen Rankings, usw.

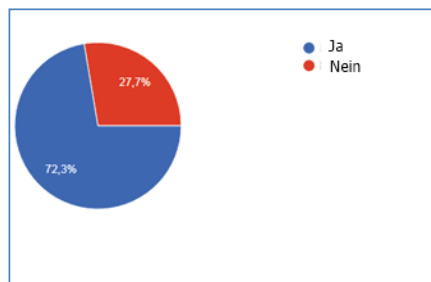


Abbildung 4. Informiertheit der Nutzer über die Vorteile der Veröffentlichung wissenschaftlicher Ergebnisse in einem institutionellen Repository

91,5% wissen, dass die SUMPh „Nicolae Testemițanu“ über ein Repository verfügt (siehe Abbildung 5). Die Befragten haben davon aus verschiedenen Quellen erfahren. Die meisten Nutzer sind über das Vorhandensein des Repositorys mittels unterschiedlicher Methoden durch die Bibliothek und Bibliothekare informiert worden.

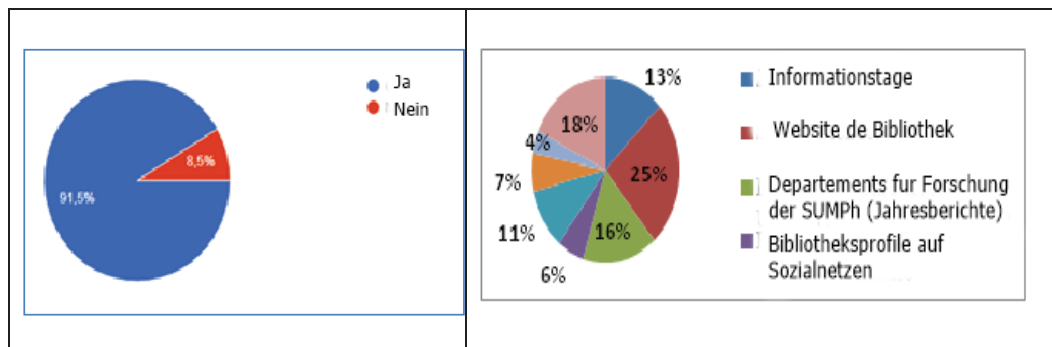


Abbildung 5. Informiertheit der Nutzer über das Vorhandensein des SUMPh-Repositorys; Informierungsquellen

Nach der Analyse der Ergebnisse der Studie (siehe Abbildung 6) stellt man fest, dass das institutionelle Repositorium nicht sehr häufig zugegriffen wird; die überwiegende Mehrheit greift jährlich, monatlich oder bei Bedarf darauf zu. Die Befragten greifen die IR nur dann zu, wenn sie um eine Bestätigung betreff einer Open-Access-Publikation gebeten werden oder wenn sie andere wissenschaftliche Berichte erstellen.

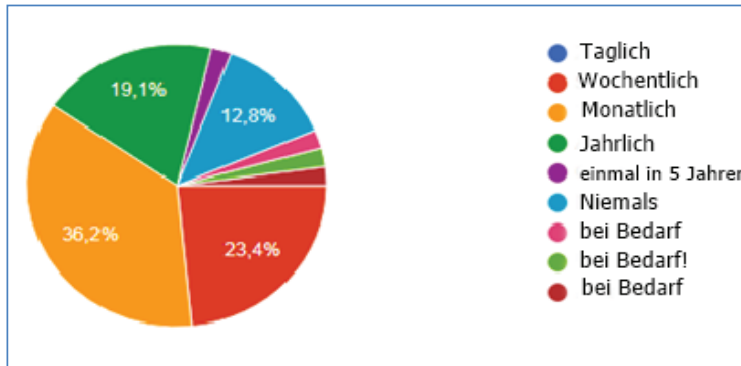


Abbildung 6. Häufigkeit des Zugriffs auf IR

Das institutionelle Repositorium wird zu Informations-, Forschungs-, Archivierungszwecken und weniger zu Schulungs- und medizinischen Praxiszwecken zugegriffen (siehe Abbildung 7).

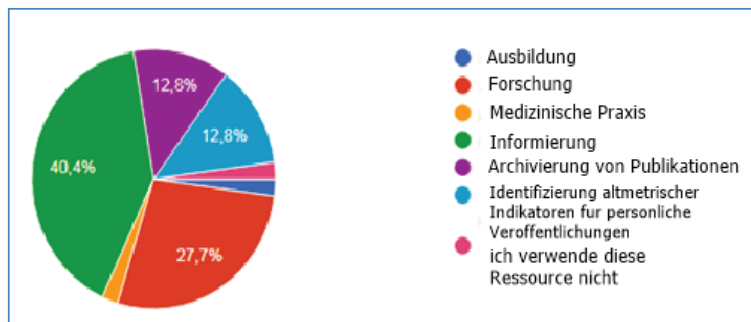


Abbildung 7. Zwecke des Zugriffs auf das institutionelle Repositorium

Nur ein Teil der Befragten (55,3%) kennt den Archivierungsalgorithmus. Wir nehmen an, dass die Frage nicht verstanden worden ist, da die überwiegende Mehrheit (91%) im Repositorium veröffentlicht hat und den entsprechenden Algorithmus kennen müsste. Darüber hinaus können wir feststellen, dass es notwendig ist, Kampagnen und/oder Informationsmaßnahmen zu diesem Thema einzuführen.

Die Idee der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse im offenen Zugang im institutionellen Repositorium sieht für die meisten Befragten attraktiv aus.

Die Abbildung 8 stellt uns die Liste der Faktoren dar, die die Befragten dazu veranlasst haben, im offenen Zugang zu veröffentlichen. Ein großer Teil der Befragten veröffentlichte in OA, um die Qualitäts- und Leistungsindikatoren in der wissenschaftlichen Forschung zu erhöhen, das Image zu steigern, Wissen frei in der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu verbreiten und zu fördern, den für die Forscher erstellten Anforderungen seitens der zuständigen Einrichtungen zu entsprechen.

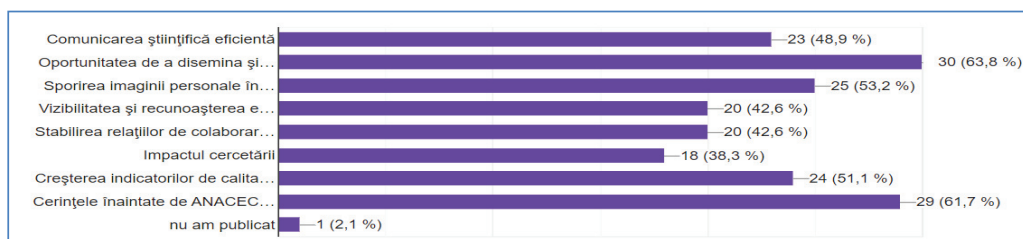


Abbildung 8. Schlüsselfaktoren für das Publizieren im offenen Zugang

Einige Befragte, die im institutionellen Repository nicht in OA veröffentlicht haben, behaupten, der Hauptgrund sei das aufwändige Verfahren und dementsprechend sie unterstützen die OA-Bewegung nicht. Die Mehrheit der Befragten beurteilt die Qualität und Funktionalität des institutionellen Repositoriums als positiv.

Sowohl die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek als auch andere Universitätsbibliotheken haben mehreren Probleme in diesem Richtungssinn begegnet: Probleme mit dem Verständnis, der Erkennung und der Akzeptanz, Probleme bei der Entwicklung des institutionellen Repositoriums, Probleme im Zusammenhang mit der langfristigen Archivierung, Speicherung, Vermittlung und dem Zugriff auf Forschungsdaten (Fehlen eines Repositoriums für Forschungsdaten), begrenzte Ressourcen (sowohl kaderseitig als finanzielle), mangelnde Erfahrung und Infrastruktur, unzureichende Sicherheit interner Ressourcen und unzureichende Unterstützung durch das externe Umfeld.

Schlussfolgerungen: Diese Studie zielte darauf ab, zu beweisen, dass die Medizinisch-Wissenschaftliche Bibliothek eine wesentliche Nische im offenen wissenschaftlichen Ökosystem einnimmt und direkt zur Stärkung von Forschung und Innovation an der SUMPh „Nicolae Testemițanu“ beiträgt. Unter Beachtung dieser Veränderungen hat die MWB ihr Leistungs- und Produktangebot für den Forschungsbereich erweitert, sein Bildungsangebot bereichert, sich an verschiedene Informations- und Advocacy-Kampagnen für Open Science beteiligt, die Rolle eines aktiven Förderers übernommen, Beratung und Unterstützung in verschiedenen Bereichen an Open Science-Bestandteile (Open Access, Open Data, FAIR-Prinzipien, Open Educational Resources) geboten.

Die Entwicklung einer offenen wissenschaftlichen Informationsstruktur erfordert hochqualifiziertes und interessiertes Bibliothekspersonal, das fähig ist, auf Veränderungen in Wissenschaft und Technik zu reagieren, innovative Informationsprodukte zu erstellen und sie der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, sowie neue Formen des Mitwirkens mit Wissenschaftlern zu organisieren, Bildungs-, Schulungs- und Beratungsprogramme zu Fragen betreffs des Konzeptes der offenen Wissenschaft durchzuführen. Die Rolle der Universitätsbibliothek in der offenen Wissenschaft wird von der Fachwelt anerkannt und in den Dokumenten der Europäischen Kommission, der Organisation für Wissenschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), der International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA) und anderen Dokumenten auf internationaler Ebene angewiesen. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Spezialisten über Kenntnisse in der Verwaltung, im Ressourcenmanagement und in der Ressourcenüberwachung, Metadaten, Informations- und Datenabruf, Informationsberatung und Informationsunterstützung sowie Schulung verfügen, was angesichts der schnellen Entwicklung von Informations- und in Open Access bereitgestellten Datenflüssen besonders wichtig ist.

Die Studie hat auch die Rolle des institutionellen Repositoriums bei der Erhöhung der Sichtbarkeit des Forschungserbes der Universität hervorgehoben. Als Ergebnis der Datenanalyse wurden ein erhöhter Wissensstand und eine geringe Nutzung des Repositoriums festgestellt. Die

Möglichkeit, Wissen zu verbreiten und zu fördern, das Image zu verbessern sowie Qualitäts- und Leistungsindikatoren zu steigern, zählen zu den Faktoren, die Forscher dazu veranlassen, in der IR zu veröffentlichen. Es ist auch festgestellt worden, dass die Informierung und Belehrung der Gemeinschaft (Lehrstühle, verschiedene Nutzerkategorien) für die effektive Nutzung des institutionellen Repositoriums erforderlich ist.

Bibliografische Ressourcen

1. AYRIS, P; IGNAT, T. Defining the role of libraries in the Open Science landscape: a reflection on current European practice. *Open Information Science*. 2018, vol. 2, no. 1, pp. 1-22. Disponibil: <https://doi.org/10.1515/opis-2018-0001> [accesat 2023-12-13].
2. BUENO-DE-LA-FUENTE, Gema. *Libraries: roles and opportunities on Open Science*. Online. [2016]. FOSTER. Disponibil: <https://www.fosteropenscience.eu/content/libraries-roles-and-opportunities-open-science> [accesat 2023-10-23].
3. CHERADI, N. Rolul bibliotecii universitare în dezvoltarea culturii științei deschise = The role of the university library in the development of the science literacy. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova: Conferința științifică națională, ediția a 2-a, Chișinău, 27-28 octombrie 2022: Rezumate ale comunicărilor*. Chișinău: IDSI, 2022, pp. 201-212. ISBN 978-9975-3564-0-4.
4. COZAN, D. Beneficii ale Științei deschise pentru bibliotecile publice. Servicii inovative ca pretext pentru educație = Benefits of open science for public libraries. Innovative services as a pretext for education. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova : Conferința științifică națională, ediția a 2-a, Chișinău, 27-28 octombrie 2022 : Rezumate ale comunicărilor*. Chișinău: IDSI, 2022, pp. 259-270. ISBN 978-9975-3564-0-4. Disponibil: <https://doi.org/10.57066/sdrm22.17> [accesat 2024-01-7].
5. DOBREA, Olesia. Repozitoriul USMF „Nicolae Testemițanu” în susținerea și promovarea cercetării instituționale = Institutional repository in medical sciences in the support of and promotion of institutional research. *Moldovan Journal of Health Sciences = Revista de Științe ale Sănătății din Moldova*. 2023, nr. 3 (Anexa 1), p. 765. ISSN 2345-1467. Materialele Conferinței științifice anuale “Cercetarea în biomedicină și sănătate : calitate, excelență și performanță”, 18-20 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. Disponibil: <https://repository.usmf.md/handle/20.500.12710/26203> [accesat 2023-10-13].
6. DOBREA, Olesia. Rolul bibliotecii universitare în ecosistemul științific deschis : o reflecție asupra practicii BȘM = The role of the university library in the open scientific ecosystem : a reflection on the practice of SML. *Moldovan Journal of Health Sciences = Revista de Științe ale Sănătății din Moldova*. 2023, nr. 3 (Anexa 1), p. 762. ISSN 2345-1467. Materialele Conferinței științifice anuale “Cercetarea în biomedicină și sănătate : calitate, excelență și performanță”, 18-20 octombrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. Disponibil: <https://repository.usmf.md/handle/20.500.12710/26200> [accesat 2023-10-13].
7. DOBREA, Olesia. Spre o cercetare deschisă : practici, experiențe, bariere și oportunități (Studiu de caz USMF „Nicolae Testemițanu”). In: *Știința Deschisă în Republica Moldova : Conferința științifică națională, ediția a 2-a, Chișinău, 27-28 octombrie 2022 : Rezumate ale comunicărilor*. Chișinău: IDSI, 2022, pp. 49-52. ISBN 978-9975-3564-0-4. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/166975 [accesat 2024-02-15].
8. LIU, L.; LIU, W. The engagement of academic libraries in open science: a systematic review. *Journal of Academic Librarianship*. 2023, vol. 49, no. 3. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2023.102711> [accesat 2023-10-13].
9. REDKINA, N. S. The Library in the Information Ecosystem of Open Science. *Scientific and Technical Information Processing*. 2021, vol. 48, pp. 239-247. Disponibil: <https://doi.org/10.3103/S0147688221040043> [accesat 2023-10-13].
10. ȚURCAN, N.; COJOCARU, I. Agenda Științei Deschise în Republica Moldova: politici și acțiuni naționale = Open science agenda in the Republic of Moldova: national policies and actions. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova : Conferința științifică națională, ediția a 2-a, Chișinău, 27-28 octombrie 2022 : Rezumate ale comunicărilor*. Chișinău: IDSI, 2022, pp. 13-60. ISBN 978-9975-3564-0-4.
11. TZANOVA, S. Changes in academic libraries in the era of Open Science. *Education for Information*. 2020, vol. 36, no. 3, pp. 281-299. Disponibil: <https://doi.org/10.3233/EFI-190259> [accesat 2023-10-13].

PRACTICI PRIVIND ȘTIINȚA DESCHISĂ ÎN BIBLIOTECA UNIVERSITARĂ

OPEN SCIENCE PRACTICES IN THE UNIVERSITY LIBRARY

Lenuța URSACHI, dr. ing., șef Serviciul bibliotecă,
Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați
ORCID: 0000-0002-6940-5888
lenuta.ursachi@ugal.ro

Lenuta URSACHI, PhD Eng., Head librarian,
„Dunarea de Jos” University of Galati

CZU: 027.7:001.89

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p260-270

Abstract. The impact of open science on scholarly publishing and communication has led to significant changes in the services provided by the university library. Using a systematic review of the scientific literature, 45 research articles on the academic library and open science have been retrieved. The concept of open science is approached from different perspectives encompassing the following components: open access (open access scientific publications, open educational resources, open research data), open peer review, open digital identifier, open source software, citizen science. Based on these aspects, this study case describes the most important software projects of a Romanian university library. The experiences presented demonstrate that the university library has the necessary levers to promote and support open science. At the same time, the librarians engaged in these projects contributed not only to their professional development, but also to the recognition of the library value among the academic community.

Keywords: open science, university library, library projects, library services, open access, open source software

I. Cadrul general

Știința deschisă este o nouă paradigmă a cercetării științifice, fiind definită drept un „concept colectiv” [5, p. 1], întrucât problematica acoperită se referă la accesul deschis, infrastructuri și platforme deschise, evaluare colegială deschisă, resurse educaționale deschise, date deschise etc. Potrivit lui Bertram et al. [2, R792], știința deschisă înglobează metode, instrumente, platforme și practici care urmăresc ca cercetarea științifică să fie accesibilă, transparentă, reproductibilă și fiabilă. *Open Science Framework* (OSF) este un exemplu de sistem software *open source* de management de proiect, care conectează cercetătorii la anumite instrumente pentru a simplifica întregul ciclu de cercetare. Prin intermediul unor fluxuri de lucru centralizate deschise, platforma OSF facilitează dezvoltarea ideilor de cercetare, proiectarea studiilor, stocarea și analiza datelor de cercetare colectate, redactarea și publicarea rapoartelor studiilor [1, p. 2]. *European Open Science Cloud* (EOSC), un alt exemplu de implementare a științei deschise, este mediul multidisciplinar federat și deschis în care cercetătorii pot publica, găsi și reutiliza date, instrumente și servicii în scop de cercetare, inovare și educație.

Plale et al. [7, p. 50] susțin că știința deschisă este adesea confundată cu accesul deschis. Autorii se referă la faptul că, spre deosebire de datele deschise care sunt disponibile în mod liber, fără costuri și bariere legate de accesul la acestea, știința deschisă permite accesul la forme

limitate de disponibilitate a datelor (cum ar fi accesul la datele cu caracter personal, datele legate de proprietatea intelectuală sau datele participanților angajații în diferite studii de cercetare).

Multe organizații internaționale recunosc importanța științei deschise: Parlamentul European, Consiliul Europei, Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică, Organizația Națiunilor Unite, Banca Mondială și Organizația Mondială a Sănătății. Cunoaștem faptul că Organizația Națiunilor Unite a propus 17 obiective care vizează dezvoltarea sustenabilă (*Sustainable Development Goals - SDG*). Cel de-al patrulea obiectiv se referă la creșterea accesului la educație și a ratei de înscriere școlară la toate nivelurile. Acest obiectiv poate fi realizat prin intermediul resurselor educaționale deschise, dar și prin contribuțiile publicului larg la știința deschisă (știința cetățenească). În ceea ce privește Comisia Europeană, aceasta a identificat 8 piloni pentru a promova știința deschisă [3]:

1. *principiile FAIR* – instrument care definește caracteristicile pe care ar trebui să le prezinte sursele de date, instrumentele, vocabularele și infrastructurile actuale pentru a facilita identificarea și reutilizarea lor de către alte părți interesate;
2. *integritatea cercetării* – toate cercetările finanțate din fonduri publice europene trebuie să respecte standardele de integritate în cercetare;
3. *noua generație de metrici* – calitatea și impactul cercetării să poată fi măsurate cu noi indicatori bibliometrici, în completarea celor convenționali (numărul de citări, factorul de impact);
4. *viitorul comunicării academice* – toate publicațiile științifice (care au trecut printr-un proces de evaluare colegială) trebuie să fie accesibile în mod liber, iar schimbul rezultatelor de cercetare, încă din faza incipientă, trebuie încurajat;
5. *știința cetățenească* – publicul larg are posibilitatea de a aduce contribuții majore în toate domeniile cunoașterii și de a fi recunoscut ca producător de cunoștințe științifice verificate;
6. *educația și abilitățile* – toți cercetătorii trebuie să dețină competențe și să beneficieze de sprijin pentru a aplica practicile științei deschise;
7. *recompense și stimulente* – cercetătorii care aplică practicile științei deschise trebuie recompensați și stimulați atât de angajatori, cât și de finanțatori;
8. *portalul EOSC* – cercetătorii din diferite țări și domenii de cercetare trebuie să fie interconectați într-un mediu virtual și transparent.

În România, în cadrul Unității Executive pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI) s-a înființat *Open Science Knowledge Hub* (OSKH) cu scopul de a sprijini comunitățile de cercetători, care doresc să contribuie la promovarea științei deschise [8]. Începând cu anul 2018, OSKH îndeplinește rolul de birou național OpenAire (un parteneriat non-profit constituit cu scopul de a promova și dezvolta cercetarea deschisă). OSKH sprijină inițiativele românești care pot contribui la dezvoltarea EOSC.

În continuare, lucrarea de față analizează rolul bibliotecii universitare în promovarea și susținerea științei deschise. Literatura de specialitate parcursă evidențiază practicile științei deschise din bibliotecile universitare, iar studiul de caz abordează știința deschisă din perspectiva componentei *open source*. În studiul de caz sunt descrise proiectele software ale Bibliotecii Universității „Dunărea de Jos” din Galați, care pot servi drept bune practici pentru bibliotecile interesate să promoveze știința deschisă în mediul universitar.

II. Rolul bibliotecii universitare în promovarea și susținerea științei deschise

Pentru a analiza rolul bibliotecii în știința deschisă am interogat bazele de date cu acces integral la articole, ScienceDirect și CEEOL. Pentru strategia de căutare am folosit termenii „academic library” AND „open science”. Interogarea a avut drept rezultat obținerea a 45 de articole științifice. Setul de date a fost exportat și importat în softul de gestionare a referințelor bibliografice Zotero. Analiza efectuată asupra cuvintelor-cheie (Figura 1) a urmărit identificarea celor mai relevante articole pentru cercetarea noastră. Lista s-a restrâns la 17 articole științifice, cele mai frecvente cuvinte-cheie fiind: *open science* (9 articole), *open access* și *research data* (6 articole) și *open educational resources* (4 articole). Alte cuvinte-cheie folosite pentru indexarea articolelor selectate sunt: *open repository*, *open data*, *open source*, *open science policy*, *FAIR data principles* / *open science principles*.

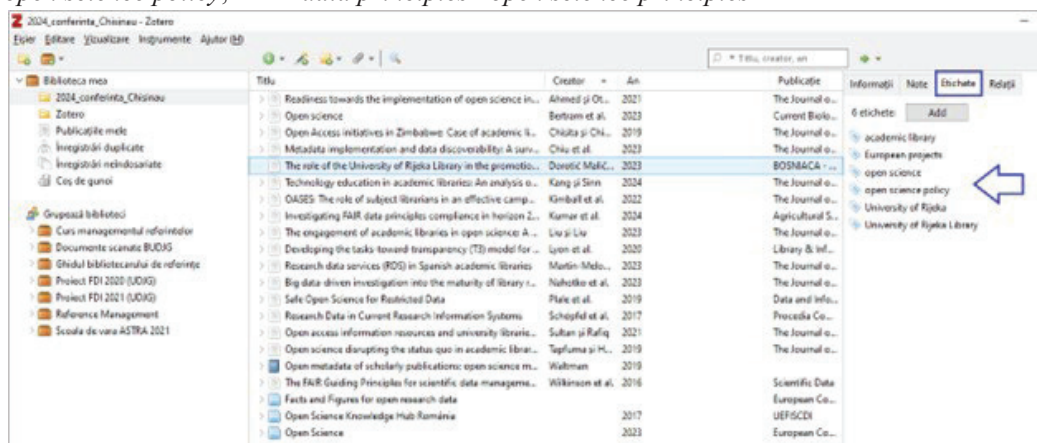


Fig. 1. Analiza cuvintelor-cheie a articolelor din literatura de specialitate

Betram et al. întocmesc o listă a principiilor de bază ale științei deschise care pot fi puse în aplicare de bibliotecile universitare interesate să susțină și să promoveze știința deschisă. Aceste principii se referă la [2, R792]:

- *accesul deschis* și *evaluarea deschisă* – accesul fără restricții la literatura științifică și la istoricul evaluărilor colegiale (cunoașterea identității autorilor și evaluatorilor);
- *datele deschise* – arhivarea datelor de cercetare în domeniul public, prin intermediul depozitelor digitale instituționale și cu respectarea principiilor FAIR;
- *metodele deschise* – descrierea transparentă și partajarea publică a protocoalelor și metodologiilor de cercetare;
- *resursele educaționale deschise* – disponibilitatea sub licențe deschise a materialelor de predare, învățare și cercetare care să permită utilizatorilor accesarea, salvarea, modificarea, revizuirea, reutilizarea și redistribuirea lor;
- *codurile sursă deschise* – accesul liber la codurile sursă ale aplicațiilor software cu scopul de a permite comunității de specialiști posibilitatea de a le adapta și de a contribui la dezvoltarea lor.

Martin-Melon, Hernández-Pérez și Martínez-Cardama analizează în studiul lor gradul de implementare a serviciilor privind datele de cercetare în bibliotecile universitare din Spania. Pornind de la analiza site-urile bibliotecilor universitare, autorii au urmărit modul de implementare a serviciilor privind datele de cercetare. Rezultatele au indicat că practicile

științei deschise în aceste biblioteci universitare se axează, în principal, pe suportul bibliotecarilor privind dezvoltarea unui plan de management al datelor și serviciile de preservare a datelor de cercetare în depozite digitale [6, p. 9].

Liu L. și Liu W. încadrează rolurile bibliotecilor universitare în patru categorii: furnizori de servicii de știință deschisă, educatori de știință deschisă, factori de decizie în politicile științei deschise, editori sau producători de cunoștințe în acces deschis [5, p. 9]. Potrivit acestui studiu, practicile științei deschise din bibliotecile universitare se referă la dezvoltarea depozitelor instituționale, publicarea în reviste cu acces deschis, suportul acordat privind politicile de acces deschis ale editurilor, dezvoltarea planurilor de management al datelor, asistența acordată cercetătorilor în atribuirea de metadate unor seturi de date, participarea la elaborarea politicii de gestionare a datelor de cercetare, sprijinul acordat pentru căutarea în surse de date externe (Web of Science sau Scopus), furnizarea de instrumente de gestionare a datelor etc.

Ahmed și Othman au constatat că universitățile din studiul lor sunt conștiente de beneficiile științei deschise, dar lipsește o politică documentată în domeniul științei deschise care să furnizeze un parcurs clar al practicilor acesteia. Nu sunt aplicate toate practicile științei deschise (evaluarea deschisă sau știința cetățenească), iar cea mai întâlnită modalitate de promovare și susținere a științei deschise se referă la accesul deschis la revistele științifice și resursele educaționale prin intermediul depozitelor instituționale [1, p. 11].

În viziunea lui Kang și Sinn, bibliotecile universitare pot juca rolul de centre educaționale pentru competențe tehnologice [4, p. 6]. Practicile științei deschise sunt legate de tehnologiile informatice (componenta *open source*), iar bibliotecile universitare joacă un rol important în educarea utilizatorilor privind cultura digitală. Prin intermediul atelierelor tematice, bibliotecarii învață cercetătorii cum să utilizeze diferite soluții software utile pentru cercetare, predare sau carieră. În *Figura 2* sunt prezentate instrumentele software predate în cadrul atelierelor bibliotecii, organizate în funcție de scopul în care acestea sunt folosite (cercetare, predare și învățare, instruire convențională și altele). Din categoria softurilor *open source* fac parte limbajul de programare R (pentru calcule statistice și grafică), Zotero (pentru gestionarea referințelor bibliografice), ORCID (pentru gestionarea profilurilor digitale de cercetător), OpenRefine (pentru „curățarea” datelor și conversia lor în alte formate) OSF și Omeka (pentru gestionarea colecțiilor digitale).

Research	Teaching and learning	Conventional library instruction	Others
Python (74)	GPU (4)	Canvas (5)	Microsoft Word (5)
R software (55)	Journal Citation Reports (4)	Pressbooks (5)	Adobe Premiere Pro (4)
Zotero (39)	MATLAB (4)	Camtasia (2)	Adobe Audacity (3)
ARCS (30)	SPSS (4)	Adobe Express (1)	Fusion 360 (4)
EndNote (30)	Google Drive (3)	Annoto (1)	Blender (3)
RStudio (24)	Java (3)	Blackboard (1)	Adobe Photoshop (3)
Microsoft Word (23)	LaTeX (3)	EBSCO Faculty Select (1)	Blender (3)
Tableau (18)	MySQL (2)	GitHub (1)	Adobe After Effects (2)
Mendeley (16)	Omeka (2)	Hypothesis (1)	Adobe Illustrator (2)
Jupyter Notebook (15)	Scalar (3)	One Button Studio (1)	Adobe InDesign (2)
Unix (14)	Stata (3)	Primal VR (1)	Camtasia (2)
NVivo (13)	Alpine (2)	Sharecare You VR (1)	PrusaSlicer (2)
Git (11)	Arlan.n (2)	Wikipedia (1)	Python (2)
Microsoft Excel (11)	Carta (2)		Smartphone (2)
Google Colab (9)	CollectionBuilder (2)		SQLIDWORKS (2)
Social Explorer (8)	DMPTool (2)		Tropy (2)
GitHub (7)	Embase (2)		Twitter (2)
Linux (7)	Julia (2)		
OpenRefine (7)	Jupyter Lab (2)		+ 29 other tools taught once
PolicyMap (7)	Magicos Studio (2)		
PubMed (7)	Microsoft PowerPoint (2)		
Pressbooks (6)	MongoDB (2)		
Google Scholar (6)	Open Science Framework (2)		
ORCID (5)	ProcQuest TDM Studio (2)		
QGIS (5)	QualCoder (2)		
REDCap (5)	RefWorks (2)		
SAS (5)	Taguette (2)		
Scopus (5)			
SimplyAnalytics (5)			
Web of Science (5)			
Google Docs (4)			
	+ 58 other tools taught once		

Fig. 2. Softuri studiate în cadrul atelierelor organizate de biblioteca universitară [4, p. 6]

Raportul *Open metadata of scholarly publications: open science monitor case study*, publicat în anul 2019, atinge problema infrastructurilor deschise pentru metadatele publicațiilor. Pe lângă exemplele de succes, PubMed și Crossref, OpenCitations este o infrastructură academică care folosește tehnologiile *semantic web* pentru a face ca metadatele publicațiilor și legăturile de citare între publicații să fie disponibile domeniului public, în mod deschis [10, p. 6]. WikiCite este un exemplu similar de colectare a datelor deschise referitoare la citările preluate din proiectele Wikimedia (Wikipedia, Wikisource și Wikidata).

III. Practicile științei deschise la Biblioteca Universității „Dunărea de Jos” din Galați

Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați (UDJG) participă la știința deschisă prin publicarea rezultatelor de cercetare obținute din fonduri publice în reviste în acces deschis, „prin accesul liber la datele primare ale cercetării publicate în bazele de date, precum și prin facilitarea unor procese deschise de producere și acumulare de cunoștințe prin inovare (*open innovation*), educație (*open educational resources*) și implicarea participativă a cetățenilor în știință (*citizen science*)” [9, p. 5]. În *Strategia privind activitățile de cercetare-dezvoltare-inovare și de transfer tehnologic* pentru perioada 2024-2027, UDJG promovează și sprijină inițiativele ce susțin știința deschisă, are în vedere elaborarea unor planuri de management al datelor de cercetare, depozitarea în acces liber a datelor de cercetare, dar și integrarea datelor de cercetare în portalul EOSC [9, p. 9].

Biblioteca Universității „Dunărea de Jos” din Galați (BUDJG) s-a remarcat în spațiul biblioteconomic românesc prin practicile științei deschise încă din anul 2011. Începând cu acest an și până în prezent, s-au derulat o serie de proiecte care au constat în implementarea unor soluții software *open source* în care bibliotecarii au jucat un rol important. Depozitul digital instituțional ARTHRA, gestionarea referințelor bibliografice cu Zotero, sistemul integrat de bibliotecă Koha, platforma revistelor științifice ale universității și site-ul bibliotecii sunt cele mai importante contribuții ale bibliotecii care au consolidat poziția ei în cadrul comunității academice gălățene.

III.1. Depozitul digital instituțional ARTHRA

În perioada 2008-2011, UDJG a coordonat proiectul *Sistem integrat de indexare și partajare on-line a documentelor tehnice digitizate* (SIPTEH), în parteneriat cu alte trei universități românești: Universitatea „Transilvania” din Brașov, Universitatea „Politehnica” din București și Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu. Depozitul digital ARTHRA, implementat în anul 2011 cu ajutorul softului *open source* DSpace, a avut drept obiective principale promovarea conținutului intelectual al UDJG și creșterea vizibilității pe plan național și internațional. Bazele depozitului digital au fost puse cu ajutorul documentelor originale digitale (*born digital*): articolele în acces deschis, publicate în revistele științifice ale universității, rezumatele tezelor de doctorat susținute în cadrul Universității, alte tipuri de materiale din categoria literaturii gri (rapoarte de cercetare, *preprinturi*, prezentări conferințe etc.).

Dezvoltarea depozitului digital ARTHRA a fost permanent în atenția BUDJG. Astfel, în anul 2020, în cadrul proiectului *Comunitate academică pentru servicii educaționale de calitate și etică universitară* (e-Quality), cod CNFIS-FDI-2020-0228, a fost testată o soluție extinsă a softului DSpace, DSpace-CRIS, cu scopul de a gestiona noi entități (cercetători, organizații, proiecte, jurnale, conferințe). Platforma testată a fost numită CRIS UGAL, iar acțiunile întreprinse au constat în: configurarea machetelor de lucru pentru fiecare entitate,

crearea colecțiilor, adăugarea manuală de publicații, organizații (facultăți, departamente etc.), proiecte, reviste și evenimente (conferințe), crearea profilului de cercetător și realizarea de legături între toate entitățile sistemului. În *Figura 3* este prezentat profilul unui cercetător în DSpace-CRIS și legăturile lui cu organizația (biblioteca), profilurile digitale din baze de date externe (ORCID, Scopus, Web of Science și Google Scholar), publicațiile și proiectele.

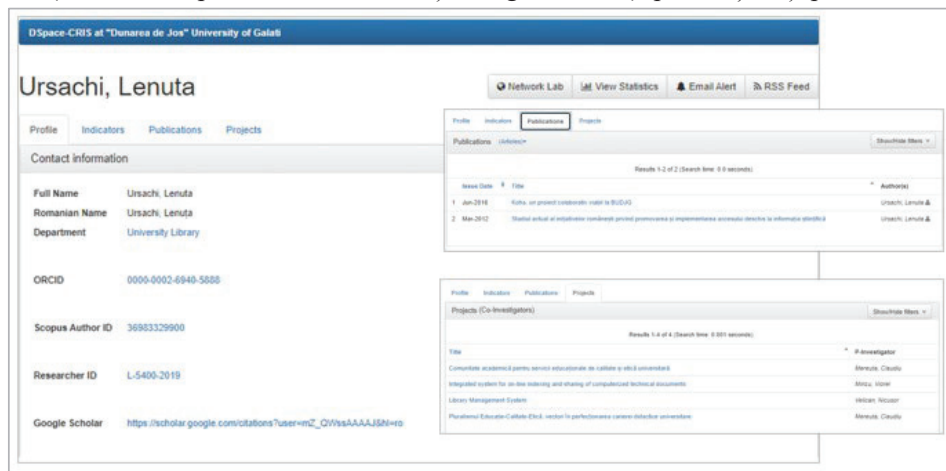


Fig. 3. Profilul de cercetător în DSpace-CRIS

Pandemia din anul 2020 a determinat facultățile să gestioneze, cu ajutorul depozitului digital ARTHRA, lucrările de licență și disertațiile, precum și prezentările video susținute de absolvenți pe platforma Teams. În prezent, peste 2600 de documente din această categorie au fost înregistrate și indexate în depozitul ARTHRA. În anul următor, în cadrul proiectului *Procese didactice de calitate, educație digitală și etică la Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați*, a fost testată și integrată o soluție software pentru vizionarea în mod „doar-citire” a documentelor audio-video înregistrate în depozitul digital ARTHRA.

Ideea de gestionare a tuturor componentelor de management al cercetării, dar și de integrare a datelor bibliografice și a metricilor din baze de date externe (pentru lucrările cadrelor didactice și cercetătorilor cu afiliere UDJG) a rămas în continuare în atenția universității. Depozitul digital ARTHRA este indexat în OpenDOAR, iar adoptarea unei soluții CRIS (*Current Research Information System*) ar asigura integrarea în resurse europene importante care susțin și promovează accesul deschis și știința deschisă, precum OpenAIRE și EOSC.

III.2. Zotero

Zotero este un software *open source* util pentru cercetători atât în etapa de gestionare a referințelor bibliografice, cât și în cea de elaborare a unei lucrări științifice (inserarea citărilor în text și generarea automată a bibliografiei). BUDJG promovează acest tip de instrumente din anul 2013, odată cu publicarea pe canalul YouTube a primelor tutoriale video care imită instrucțiunile de lucru cu softul Zotero. Prin această inițiativă, bibliotecarul a urmărit să creeze un mediu on-line flexibil de învățare în care utilizatorii să poată controla tutorialele bibliotecii în corelație cu nevoile lor (prin oprirea, reluarea sau derularea înregistrării).

Odată cu implementarea sistemului integrat de bibliotecă Koha, din anul 2016, Zotero a fost adoptat de Compartimentul de referințe și cercetare bibliografică al BUDJG ca instrument de generare a bibliografiilor tematice necesare elaborării referatelor, lucrărilor de licență,

disertațiilor sau tezelor de doctorat. Softul Zotero este folosit și pentru realizarea listelor bibliografice necesare în cadrul acțiunilor de acreditare a diferitelor specializări din universitate.

În perioada pandemiei, s-a constituit un grup privat Zotero cu scopul de a gestiona activitatea de scanare (denumit *Documente scanate BUDJG*). În *Figura 4* observăm structura pe dosare creată de fiecare bibliotecar din grupul Zotero. Colecțiile constituite în cadrul fiecărui dosar au fost denumite după domeniile educaționale din universitate. Fiecare colecție conține referințele bibliografice salvate din catalogul Koha al BUDJG pentru solicitările de scanare primite prin formularul on-line *Livrare electronică de documente*. Pentru a scoate în evidență capitolul sau subcapitolul scanat, fiecare referință bibliografică conține note în acest sens. În notă se specifică intervalul de pagini scanate. Pentru scanarea cuprinsului, în notă este menționat doar acest lucru.

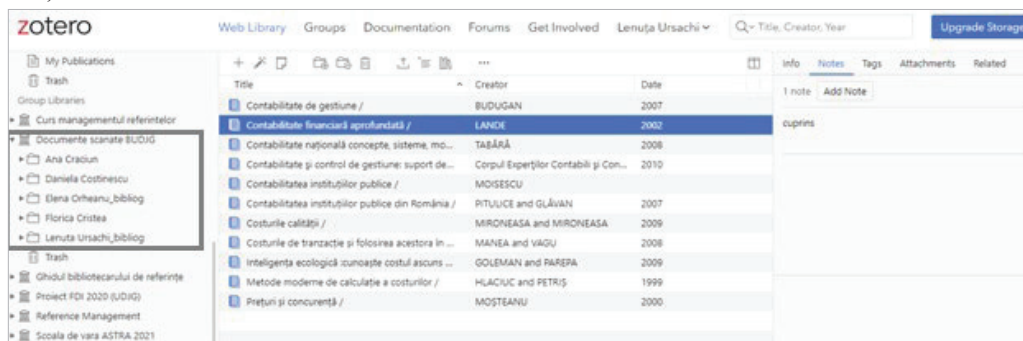


Fig. 4. Grupul privat Zotero al BUDJG responsabil cu activitatea de scanare

Softul Zotero face parte și din tematica cursurilor postuniversitare de management al referințelor bibliografice organizate de Departamentul de Formare Continuă și Transfer Tehnologic al UDJG din anul 2019 până în prezent. În cadrul acestor cursuri, participanții au învățat să adauge și să organizeze referințele bibliografice în biblioteca Zotero, să caute și să completeze lista stilurilor de citare, să insereze citări în text și să genereze bibliografiile în mod automat. Pentru elaborarea lucrării de absolvire a cursului postuniversitar, Zotero este în topul preferințelor participanților.

III.3. Sistemul integrat de bibliotecă Koha

Implementarea sistemului integrat *open source* Koha din anul 2016 a fost rezultatul unui proiect intern al bibliotecii, poate cel mai important până în acest moment. Pe parcursul a trei luni și jumătate, echipa de proiect a studiat formatul bibliografic MARC21 și lucrul cu modulele Koha (în versiunea demo). Au fost editate machetele pentru toate tipurile de publicații din fondul bibliotecii, s-a stabilit un set de instrucțiuni de lucru, a fost conceput un plan pentru conversia datelor bibliografice din vechiul soft al bibliotecii și a fost elaborat manualul Koha. Sistemul integrat de bibliotecă Koha oferă beneficiarilor săi următoarele avantaje: managementul tuturor tipurilor de documente dintr-o bibliotecă (tipărite sau electronice) într-o singură interfață; salvarea rezultatelor; crearea de alerte; autentificarea utilizatorilor; căutarea în cataloagele altor biblioteci, folosind protocolul Z39.50; gruparea rezultatelor.

În anul 2018 au fost importate tutorialele video ale bibliotecii, publicate pe canalul YouTube, din depozitul digital ARTHRA în catalogul Koha. Actualizarea sistemului Koha din acel an a permis ca tutorialele video să poată fi vizionate direct din catalog prin instalarea unui

plugin (Figura 5). Trei ani mai târziu, au fost importate seturile de metadate pentru cărțile electronice achiziționate în cadrul consorțiului Anelis Plus din care face parte UDJG. Peste 6600 de titluri de cărți electronice de la editurile Elsevier, De Gruyter, Sage și Emerald sunt disponibile în prezent în catalogul Koha al BUDJG.

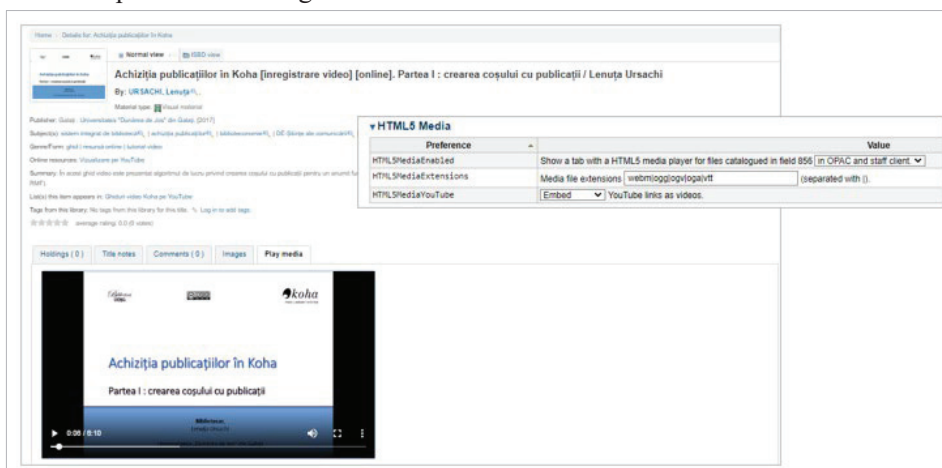


Fig. 5. Redarea unui tutorial video publicat pe YouTube în catalogul Koha

Utilizatorii bibliotecii beneficiază de tehnologiile web 2.0 integrate de sistemul integrat Koha prin intermediul fluxului de noutăți, evaluării interesului pentru o publicație din catalog (*rating-ul*), adăugării de comentarii, salvării rezultatelor de căutare în liste personale private sau publice, propunerii de achiziții, transmiterii de notificări și mesaje. În anul 2017, contribuția BUDJG la susținerea științei deschise a constat în elaborarea și publicarea pe canalul YouTube a celor aproape 30 tutoriale video care descriu lucrul cu modulele Koha folosind tehnologia *screenrecording*.

III.4. Platforma UGAL Journals

Proiectul *Pluralismul Educație-Calitate-Etică, vectori în perfecționarea carierei didactice universitare* (Ethi-Qual), cod CNFIS-FDI-2019-0390, a avut ca rezultate implementarea platformei UGAL Journals (folosește softul *open source* Open Journal System – OJS) și a portalului UGAL Index (folosește softul *open source* VuFind) și achiziționarea serviciului DOI pentru publicațiile științifice ale UDJG. Reprezentanții bibliotecii în acest proiect au ocupat posturi de experți educaționali, iar contribuția lor a constat în realizarea site-urilor pentru trei reviste științifice ale UDJG, elaborarea unui ghid pentru autori de înregistrare a manuscrisului pe platforma UGAL Journals (în limbile română și engleză) și elaborarea unui set de instrucțiuni de lucru privind modul de operare pe platformă. Etapele care reflectă fluxul editorial în OJS se referă la: înregistrarea manuscrisului pe site-ul revistei; direcționarea manuscrisului către evaluator; machetarea manuscrisului în formatul de publicare online al revistei; publicarea manuscrisului; managementul volumelor publicațiilor; adăugarea arhivelor electronice; atribuirea DOI-ului pentru volumele și articolele publicației. În Figura 6 este prezentat conținutul ultimului volum al unei reviste științifice de pe platforma UGAL Journals. În partea dreaptă a figurii sunt informații legate de cele mai frecvente cuvinte-cheie atribuite articolelor revistei și bazele de date științifice în care apare indexată revista respectivă.

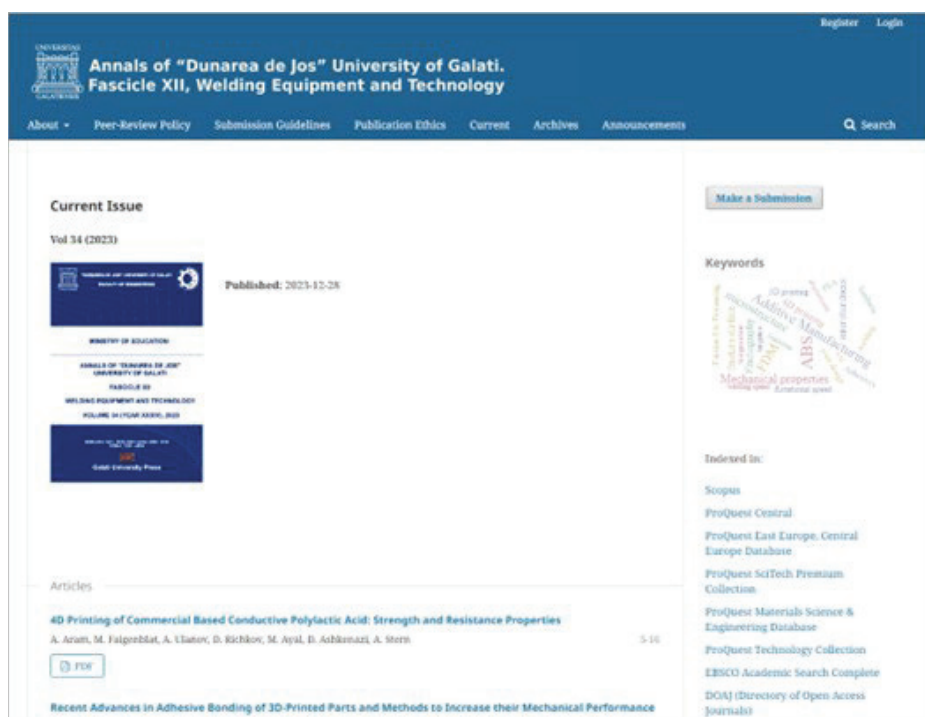


Fig. 6. Site-ul unei reviste științifice editată de UDJG

Modul în care sunt derulate activitățile editoriale în OJS a fost prezentat de bibliotecari în cadrul unor sesiuni colective de instruire cu profesorii și editorii revistelor științifice ale UDJG. Portalul UGAL Index a fost și el popularizat în rândul comunității academice, accentul fiind pus asupra funcționalităților sistemului și gestionării rezultatelor. Editorii revistelor UDJG au beneficiat de sesiuni individuale organizate de bibliotecă în cadrul cărora au fost lămurite probleme legate de încărcarea arhivelor, mecanismul de evaluare colegială sau de atribuire a DOI-urilor.

III.5. Site-ul bibliotecii

Un alt proiect software important al BUDJG se referă la site-ul bibliotecii. Colaborarea din anul 2020 dintre bibliotecă și Direcția de informatizare a UDJG a constat în instalarea, testarea și implementarea aplicației *open source* Joomla pentru managementul conținutului web. Această experiență a fost benefică pentru bibliotecarul implicat în proiect care a avut ocazia să-și dezvolte noi abilități digitale: editarea în Joomla; utilizarea limbajului CSS (*Cascade Style Sheets*) pentru coduri de culori, chenare, bare de navigare, casete derulante; integrarea de hărți, formulare Google și videoclipuri YouTube.

Noul site al bibliotecii a fost lansat în august 2020 și a înregistrat peste 500000 de vizualizări până în prezent. Site-ul se remarcă printr-o gamă bogată și variată de informații legate de activitatea bibliotecii (proiecte, rapoarte de activitate, statistici, proceduri etc.), organizarea filialelor și colecțiilor bibliotecii, tipurile de servicii furnizate, canalele de comunicare cu bibliotecarii, resursele și instrumentele bibliotecii. Elementul de noutate al site-ului bibliotecii este secțiunea *Cercetare*, care înglobează un număr substanțial de pagini web dedicate cercetării științifice. Sunt prezente instrumente utile pentru detectarea PDF-urilor, alegerea revistei științifice care se potrivește unui manuscris, managementul referințelor

bibliografice (Mendeley, Zotero și Endnote on-line) sau analiza publicațiilor pseudoștiințifice. În paginile dedicate softurilor de management al referințelor bibliografice se găsesc informații utile legate de caracteristicile principale ale acestor instrumente. Nu lipsesc tutorialele video ale bibliotecii care folosesc tehnologia *screenrecording*.

Pagina web *Întrebă bibliotecarul* cuprinde informații cu privire la toate canalele de comunicare ale bibliotecii cu utilizatorul. Aceasta este disponibilă în meniul *e-servicii*. În cursul anului 2022, au fost generate coduri QR pentru fiecare canal de comunicare. Bibliotecarul a folosit extensia *QR Code Generator* pentru browserul Chrome. Codul QR a fost generat și pentru pagina web *Întrebă bibliotecarul* care se regăsește afișat atât în *Ghidul studentului* actualizat la începutul fiecărui an universitar, cât și pe biblioboxul aflat la intrarea în bibliotecă (folosit de studenți pentru a returna publicațiile în afara programului de lucru cu publicul).

RC Teams a fost soluția software aleasă de bibliotecar pentru a configura profilul echipei bibliotecii în Joomla! (*Figura 7*). Extensia conferă un aspect captivant paginii, remarcându-se prin dinamicitatea cu care se adaptează la modificările de dimensiune ale paginii internet și adaptabilitatea perfectă la toate dimensiunile de ecrane de pe calculator și dispozitive mobile (tabletă sau telefon). Pagina a fost creată pentru a asigura transparența privind personalul și organizarea bibliotecii, a îmbunătăți vizibilitatea bibliotecii și, nu în ultimul rând, a învinge barierele legate de interacțiunea cu bibliotecarul. Modelul a fost preluat și de unele facultăți ale UDJG.

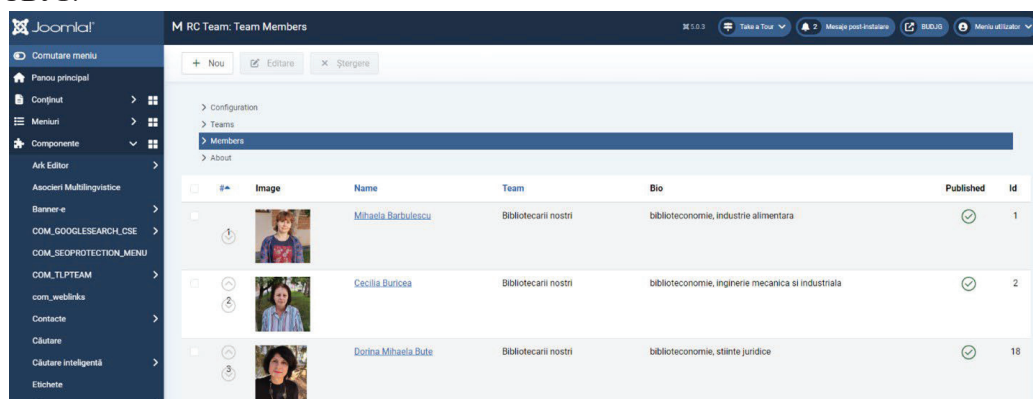


Fig. 7. Echipa bibliotecii în modulul de Administrare din Joomla

IV. Concluzii

Lucrarea de față oferă câteva soluții de punere în practică a științei deschise în bibliotecile universitare. Bibliotecile universitare promovează și susțin știința deschisă, cel mai întâlnit exemplu fiind proiectele de digitizare. Experiențele din cadrul proiectelor de digitizare au transformat bibliotecile universitare în entități de publicare a producției științifice.

Literatura de specialitate studiată demonstrează că în bibliotecile universitare se derulează activități legate de știința deschisă. Accesul deschis, depozitele deschise și datele deschise sunt prezente în portofoliul serviciilor bibliotecilor universitare.

Preocupările cotidiene ale studentului, profesorului și cercetătorului grăvesc astăzi în jurul informației și tehnologiei, față de care s-a creat o dependență fără precedent. Bibliotecarul universitar folosește zilnic tehnologii ale informației când utilizează baze de date științifice sau testează soluții software *open source* sau cu un plan de bază gratuit. Bibliotecile universitare organizează ateliere în cadrul cărora sunt inițiați profesori și cercetători în utilizarea unor

pachete software de importanță majoră pentru procesul de predare și cercetare. Studiarea tehnologiilor este consumatoare de timp, însă este un efort care merită pentru simplul fapt că sunt captivante și influențează pozitiv viața unei biblioteci.

Bibliotecarii contribuie la știința cetățenească prin intermediul tutorialelor video care descriu lucrul cu diferite softuri *open source* de interes pentru studenți și comunitatea academică (exemplul softurilor de management al referințelor bibliografice). Experiențele prezentate în studiul de caz sunt o dovadă a faptului că bibliotecarii angajați în diferite proiecte, care au legătură cu știința deschisă, contribuie nu doar la dezvoltarea lor profesională, ci și la recunoașterea valorii bibliotecii în cadrul comunității academice.

BIBLIOGRAFIE

1. AHMED, M., OTHMAN, R. Readiness towards the implementation of open science initiatives in the Malaysian Comprehensive Public Universities. *The Journal of Academic Librarianship*. 2021, 47(5), pp. 1-12. ISSN 0099-1333. doi: 10.1016/j.acalib.2021.102368 (IF2022: 2.6).
2. Bertram, M.G., Sundin, J., Roche, D.G., Sánchez-Tójar, A., Thoré, E.S.J., Brodin, T. Open science. *Current Biology*. 2023, 33(15), pp. R792–R797. ISSN 0960-9822. doi: 10.1016/j.cub.2023.05.036 (IF2022: 9.2).
3. EUROPEAN COMMISSION. *Open Science* [on-line]. 10 februarie 2023 [citat 18 martie 2024]. Disponibil: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science_en.
4. KANG, G., SINN, D. Technology education in academic libraries: An analysis of library workshops. *The Journal of Academic Librarianship*. 2024, 50(2), pp. 1-8. ISSN 0099-1333. doi: 10.1016/j.acalib.2024.102856 (IF2022: 2.6).
5. LIU, L., LIU, W. The engagement of academic libraries in open science: A systematic review. *The Journal of Academic Librarianship*. 2023, 49(3), pp. 1-13. ISSN 0099-1333. doi: 10.1016/j.acalib.2023.102711 (IF2022: 2.6).
6. MARTIN-MELON, R., HERNÁNDEZ-PÉREZ, T., MARTÍNEZ-CARDAMA, S. Research data services (RDS) in Spanish academic libraries. *The Journal of Academic Librarianship*. 2023, 49(4), pp. 1-11. ISSN 0099-1333. doi: 10.1016/j.acalib.2023.102732 (IF2022: 2.6).
7. PLALE, B.A., DICKSON, E., KOUPER, I., HARSHANI LIYANAGE, S., MA, Y., MCDONALD, R.H., WALSH, J.A., WITHANA, S. Safe Open Science for Restricted Data. *Data and Information Management*. 2019, 3(1), pp. 50–60. ISSN 2543-9251. doi: 10.2478/dim-2019-0005.
8. UNITATEA EXECUTIVĂ PENTRU FINANȚAREA ÎNVĂȚĂMÂNTULUI SUPERIOR, A CERCETĂRII, DEZVOLTĂRII ȘI INOVĂRII. *Open Science Knowledge Hub România* [on-line]. 2017 [citat 20 martie 2024]. Disponibil: <https://uefiscdi.gov.ro/open-science-hub>.
9. UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI. *Strategia privind activitățile de cercetare-dezvoltare-inovare și de transfer tehnologic : 2024-2027* [on-line]. 2024 [citat 31 martie 2024]. Disponibil: https://www.ugal.ro/files/hotarari/hs/2024/HS_014_2024_Anexa_1-Strategia-CDI-2024-2027.pdf.
10. WALTMAN, L. Open metadata of scholarly publications: open science monitor case study [on-line]. Brussels : Directorate-General for Research and Innovation, 2019 [citat 11 martie 2024]. Disponibil: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/132318>.

CONSOLIDAREA ROLULUI BIBLIOTECII PRIN ACTUALIZAREA LEGII CU PRIVIRE LA BIBLIOTECI: REFLECȚII, COMENTARII, INTERPRETĂRI

STRENGTHENING THE ROLE OF THE LIBRARY BY UPDATING THE LAW ON LIBRARIES: REFLECTIONS, COMMENTS, INTERPRETATIONS

Ala SUSARENCO, șef Serviciu Informațional,
Biblioteca Științifică a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0009-0008-3110-5362
ala.susarenco@gmail.com

Ala SUSARENCO, head of Information service,
Scientific Library of “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau

CZU: 027:34

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p271-275

Abstract. The changes in the Law on libraries no. 160 of 20-07-2017 (LP283 of 05.10.23, MO399-400/25.10.23 art.682; in force 25.11.23), come to strengthen the role of the library in society by diversifying library activities in accordance with trends and practices international in the field; going to adjust the national norms with those of the European Union and related policies for libraries in all member states of the Council of Europe, in the context of the international commitments assumed by the Republic of Moldova. In this article, the author highlights some legislative inconveniences found in the text of the law, which can be interpreted and applied in practice differently.

Keywords: Law on libraries, public library, university library, evaluation of libraries, certification of librarians, regulation.

La finele anului 2023, Legea cu privire la biblioteci Nr. 160 din 20-07-2017 a fost modificată prin LP 283 din 05-10-2023, MO 399-400/25.10.23 art. 682, cu intrarea în vigoare la 25.11.23.

Modificările și completările operate în Legea cu privire la biblioteci au avut drept scop ajustarea cadrului legal la schimbările produse pe planurile intern și extern în știința informării și biblioteconomie, dar și precizarea unor norme, excluderea unor inexactități și clarificarea dispozițiilor, care lasă loc de interpretări diferite, dat fiind faptul că limbajul actului juridic trebuie să fie clar, cert, să aibă un singur înțeles pentru toate situațiile din prezent și viitor.

Ca urmare a modificărilor operate, unele noțiuni în sensul legii analizate au fost modificate sau completate, cum ar fi: bibliotecă, document de bibliotecă, centru biblioteconomic; altele au fost excluse, cum ar fi: controlul bibliografic național, fiind introduse și noi noțiuni precum „biblioteca științifică”. Astfel, în sensul art. 1 „Biblioteca științifică este parte a structurii organizațiilor din domeniile cercetării și inovării, sprijină misiunea de cercetare a instituțiilor de cercetare și inovare, satisface necesitățile de informare ale comunității științifice, asigură accesul la resursele de informații științifico-tehnologice și oferă servicii de informare și documentare pentru susținerea activității de cercetare științifică” [3,art.1].

Noțiunea de bibliotecă, fiind modificată și ea, în noua sa redacție, se prezintă drept o „instituție sau subdiviziune structurală a unei instituții, al cărei scop principal este oferirea accesului la resurse informaționale, la servicii și facilități pentru a satisface necesitățile de lectură, informare, instruire, cercetare, educaționale, culturale și de recreare ale utilizatorilor

acesteia, precum și la edificarea și dezvoltarea durabilă a unei societăți reziliente, informate, incluzive și democratice” [3]. Ca urmare, aceasta vine să evidențieze creșterea rolului instituției de bibliotecă în societatea informațională, cu contribuții majore în dezvoltarea proceselor inovatoare din întreaga societate, prin asigurarea informațională biblioteca fiind conectată la spațiul informațional mondial.

Cu toate acestea, Legea cu privire la biblioteci lasă loc pentru duble interpretări, unele norme conțin inexactități, care pot conduce la dificultăți în aplicarea normelor juridice în practică, la care ne vom referi în prezentul articol.

Astfel, la art. 3 „Noțiuni de bază” se conțin semnificațiile noțiunilor de bază în sensul Legii nr. 160/2017m printre care se regăsește „biblioteca publică”, celelalte tipuri de biblioteci însă fiind ignorate. Cu titlu de exemplu, facem trimitere la Capitolul 1 „Dispoziții generale” din Legea bibliotecilor din România, care definește toate tipurile de biblioteci (biblioteci naționale, biblioteci universitare, biblioteci școlare, biblioteci publice, biblioteci specializate) [2].

În această ordine de idei, pornind de la faptul că legea respectivă are scopul de a consolida rolul bibliotecii în societatea modernă, prin a reglementa domeniul activității de bibliotecă în toată amploarea sa, considerăm că în art. 3 trebuie să fie incluse și celelalte tipuri de biblioteci din sistemul național de biblioteci (biblioteci naționale, biblioteci din instituții de învățământ, biblioteci specializate), după cum sunt menționate în art. 6 „Sistemul național de biblioteci”.

O altă obiecție care merită să fie analizată ține de utilizarea sintagmei „bibliotecă publică” în articolele, care, de fapt, vizează activitatea tuturor tipurilor de biblioteci, de aceea considerăm oportună substituirea acesteia cu sintagma „bibliotecă”, dat fiind faptul că legea reglementează modul de organizare și activitate a întreg sistemului național de biblioteci, iar pentru fiecare tip de bibliotecă sunt destinate articole separate, cum ar fi: Art. 8 “Biblioteca Națională a RM”, Art. 9 “Biblioteca Națională pentru copii “Ion Creangă”, Art.10 “Biblioteci publice”, Art. 11 “Bibliotecile din instituțiile de învățământ” și Art. 12 “Biblioteci specializate”. Prin urmare, normele juridice destinate unui tip sau altul de biblioteci sunt specificate în articolele menționate mai sus, în rest, cu mici excepții, toate celelalte articole ar trebui să se refere la întreg sistemul de biblioteci, cum ar fi principiile de organizare, funcțiile bibliotecii, evaluarea bibliotecilor, atestarea personalului de specialitate din biblioteci, iar prezența sintagmei bibliotecă publică creează erori de drept ce creează reprezentări false despre actul juridic.

De exemplu, dacă din titlul art. 4 “Principiile de organizare și funcționare a bibliotecilor”, înțelegem că acesta vine să stabilească principiile pentru buna funcționare și organizare a activității de bibliotecă, atunci conținutul alin. (1) ne surprinde cu următoarea normă declarativă: (1) „Statul garantează condiții egale pentru organizarea și funcționarea bibliotecilor publice”. Astfel, în sensul aliniatului citat, înțelegem că doar bibliotecile publice se bucură de garanția statului. Dar, de fapt, ce semnifică noțiunea de bibliotecă publică în sensul prezentei legi? Este o bibliotecă aflată în subordinea unei autorități a administrației publice centrale sau locale (biblioteci sătești, biblioteci comunale, biblioteci municipale, biblioteci raionale etc.). În realitate, statul garantează condiții egale pentru organizarea și buna funcționare a tuturor tipurilor de biblioteci din țara noastră. Considerăm, deci, că alin. (1) ar trebui să aibă următorul conținut: „Statul garantează condiții egale pentru organizarea și funcționarea bibliotecilor”.

Art. 6, alin. (4) „Sistemul Național de Biblioteci” stabilește că „bibliotecile funcționează în baza propriilor regulamente de organizare și funcționare, elaborate conform regulamentului-cadru de organizare și funcționare a bibliotecilor și aprobate de autoritatea publică sau fondator, precum și în baza strategiilor și a planurilor de dezvoltare a bibliotecilor și a serviciilor de bibliotecă” [3,art.6]. După cum observăm, norma juridică din prezentul alin. (4) este destinată tuturor tipurilor de biblioteci și nu prezintă nici o inexactitate.

Totodată, atragem atenția asupra alin. (5), art.6: „Bibliotecile publice își elaborează proiectele strategiilor și planurilor de dezvoltare a bibliotecilor și a serviciilor oferite de acestea”, care considerăm că este inutil și ar trebui să fie exclus, pentru că pe de o parte dublează conținutul alin. (4), substituind doar sintagma „bibliotecă” pe „bibliotecă publică”, pe de altă parte, și așa e clar din alin (4) că bibliotecile își desfășoară activitatea în baza strategiilor și a planurilor proprii de dezvoltare, pe care le elaborează, fie că e bibliotecă publică, specializată sau universitară.

Articolul 13 „Evaluarea bibliotecilor” trebuie să conțină norme privind evaluarea bibliotecilor, să stabilească proceduri și reguli pentru acest proces etc., însă toate normele articolului respectiv, atenție, sunt destinate doar bibliotecilor publice, după cum urmează: (2) Bibliotecile publice se supun, în mod obligatoriu, evaluării o dată la 5 ani; (3) Evaluarea reprezintă procesul de stabilire a corespunderii bibliotecii cu criteriile prevăzute în Regulamentul privind evaluarea bibliotecilor publice, aprobat de Guvern. În funcție de gradul de corespundere criteriilor minime, bibliotecile publice se încadrează în diferite categorii; (4) Procedura de evaluare a bibliotecilor publice, precum și categoriile acestora sunt reglementate de către Guvern [3,art. 13].

Este de menționat că acest articol trezește nedumeriri și neînțelegeri pentru bibliotecarii din învățământ (mai ales pentru angajații din bibliotecile școlare), care tot mai des își pun întrebarea – sunt ei oare obligați sau nu să treacă prin procesul de evaluare. Mai mult ca atât, dacă bibliotecile din învățământ sunt supuse procesului de evaluate, de ce regulamentul în baza căruia se realizează acesta este intitulat Regulamentul privind evaluarea bibliotecilor publice? Și dacă, conform normei „în funcție de gradul de corespundere criteriilor minime, bibliotecile publice se încadrează în diferite categorii” [3, art.13], cum se va proceda în cazul bibliotecilor școlare la finalul procesului de evaluare, în baza cărui act normativ unei biblioteci i se va atribui o categorie sau alta, care va schimba sau influența salarizarea personalului de bibliotecă. Considerăm că sintagma „bibliotecă publică” din acest articol, la orice formă gramaticală, trebuie să fie înlocuită cu sintagma „bibliotecă”.

Aceleași obiecții expuse privitor la art. 13 se referă și la Regulamentul privind evaluarea bibliotecilor publice, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 747/2020 [4]. Chiar începând cu Capitolul 1 „Dispoziții generale”, regulamentul dispune că stabilește criteriile minime aplicate la evaluarea bibliotecilor publice..., stabilește modul de organizare și desfășurare a procedurii de evaluare a bibliotecilor publice, precum și categoriile atribuite bibliotecilor în urma evaluării... Astfel că pe tot parcursul regulamentului, normele conțin sintagma „biblioteca publică”. În această ordine de idei, apare întrebarea: este oare aceasta o lege care reglementează activitatea tuturor bibliotecilor sau este destinată doar bibliotecilor publice?

În Capitolul 3 „Administrarea domeniului de activitate a bibliotecilor”, Ministerul Culturii este declarat în calitate de autoritate publică centrală cu atribuții de a coordona și a promova politica statului în activitatea bibliotecilor etc. De ce atunci, conform literei d¹), art.

15, Ministerul Culturii are atribuția de a aproba Regulamentul-cadru de organizare și funcționare (doar) a bibliotecilor publice. După cum cunoaștem din practică, toate bibliotecile aplică acest regulament cadru în elaborarea regulamentelor proprii de organizare și funcționare. Aceeași situație se referă și la literele f), g¹), art. 15.

O altă obiecție în acest sens vizează art. 25 „Salarizarea personalului bibliotecilor”, alin. (1) „Statul garantează remunerarea personalului bibliotecilor publice, în funcție de calificarea și rezultatul muncii, în conformitate cu legislația în domeniul salarizării în sectorul bugetar” [3]. Considerăm că prezentul articol trebuie reformulat, dat fiind faptul că statul garantează remunerarea personalului din toate bibliotecile.

Articolul 28 „Atestarea personalului de specialitate din bibliotecile publice”, alin. (1) stipulează: „În scopul aprecierii activității, nivelului de cunoștințe și aptitudinilor profesionale, precum și în scopul stimulării perfecționării abilităților profesionale și sporirii eficienței activității, personalul de specialitate din bibliotecile publice se supune atestării o dată la 5 ani”.

(2) Atestarea personalului de specialitate din bibliotecile publice se realizează de Ministerul Culturii în comun cu alte autorități publice centrale și locale care au în subordine biblioteci, în baza Regulamentului privind modul de conferire a categoriilor de calificare personalului de specialitate din biblioteci, aprobat de Ministerul Culturii [3,art. 28].

Cunoaștem că atestarea personalului de specialitate se realizează în baza Regulamentului privind modul de conferire a categoriilor de calificare personalului de specialitate din biblioteci aprobat prin ordinul Ministerului Culturii nr. 17 din 05.02.2015, cu modificările ulterioare. Este clar stipulat în textul regulamentului că acesta constituie cadrul normativ de realizare în practică a procesului de atestare a personalului de specialitate din biblioteci. De ce atunci art. 28 din Legea cu privire la biblioteci se referă doar la personalul de specialitate din bibliotecile publice? Considerăm că în prezentul articol sintagma „bibliotecă publică” trebuie să fie înlocuită cu sintagma „bibliotecă”.

În final, exprimăm unele obiecții referitor la Regulamentul privind gestionarea colecțiilor de bibliotecă, și anume ne referim la Capitolul 6, care stabilește reguli privind ieșirea documentelor din gestiunea bibliotecii, stabilind motivele de casare a documentelor, și anume la punctul 87, subpunct. 6) *pierderea/nerestituirea documentelor de către utilizatori* [5]. Pierderea sau nerestituirea unui document de bibliotecă împrumutat de către un utilizator sau altul din diverse motive este o încălcare a obligației utilizatorului de a restitui în termen documentul împrumutat, care decurge din regulamentul de ordine interioară al bibliotecii, cu care utilizatorul trebuie să fie familiarizat. În cazul în care aceste situații totuși survin, utilizatorul are posibilitatea de a înlocui documentul pierdut cu unul identic sau similar după conținut sau, ca excepție, acesta poate achita contravaloarea documentului la momentul constatării pagubei, după cum prevede Regulamentul privind gestionarea colecțiilor, nefiind clar de ce acesta la punctul 92, subpunct. 3) face trimitere la Codul contravențional nr. 218/2008, după cum urmează: 3) „Recuperarea valorică (în cazul când documentul nu poate fi înlocuit cu unul identic sau similar ori recuperarea fizică nu este rentabilă) prin achitarea contravalorii documentului la momentul constatării pagubei și, după caz, achitarea penalității prevăzute în Codul contravențional al Republicii Moldova nr. 218/2008” [5].

Considerăm că trimiterea la Codul contravențional este de prisos, aceste reguli nu pot fi aplicate în practică și nu țin de competența Legii cu privire la biblioteci. Să analizăm ce prevede Codul contravențional la art. 73 , alin. (2): Distrugerea sau deteriorarea intenționată a fondului

bibliotecii se sancționează cu amendă de la 9 la 15 unități convenționale aplicată persoanei fizice, cu amendă de la 12 la 24 de unități convenționale aplicată persoanei cu funcție de răspundere [1]. Pierderea de către utilizator sau nerestituirea unui document de bibliotecă nu se încadrează în contravențiile stipulate în art. 73, alin. (2) din Codul contravențional. Mai mult ca atât, doar Ministerul Afacerilor Interne (poliția), după cum stipulează art. 400 din Codul contravențional, este în drept să constate și să examineze contravențiile stipulate la art. 73. În această ordine de idei, considerăm că punctul 92, subpunct. 3) trebuie modificat.

Să analizăm, pentru comparație, ce prevede Legea bibliotecilor din România privind pierderea, nerestituirea în timp sau distrugerea documentului de bibliotecă. Art. 67, alin. (1) stabilește că pentru nerestituirea în termen a documentelor împrumutate, utilizatorul se sancționează cu plata unei sume aplicate gradual, până la 50 % din valoarea de inventar, care se actualizează prin aplicarea coeficientului de inflație la zi. Este de menționat că nerestituirea în termen a documentului împrumutat și distrugerea sau pierderea documentului sunt reglementate de legiuitorul român prin două norme separate, după cum sunt diferite și sancțiunile ce se pot aplica. Așadar, alin. (2) al art. 67 stabilește sancțiuni pentru pierderea sau distrugerea documentelor prin recuperarea fizică a unor documente identice sau prin achitarea valorii de inventar, bineînțeles că actualizată, luând în calcul coeficientul de inflație la zi, dar și cu adăugarea unei sume echivalente cu de până la 5 ori față de prețul astfel calculate. Mai mult ca atât, sancțiunile prevăzute la alinatele (1) și (2) se stabilesc și se fac publice la începutul fiecărui an [2]. Astfel, din exemplul prezentat, constatăm niște norme juridice clare și explicite, ușor aplicabile. Ce prevede Legea cu privire la biblioteci nr. 160 în acest sens? Art. 39, alin. (3), stipulează că distrugerea, pierderea, nerestituirea sau restituirea cu întârziere a documentelor împrumutate constituie temei pentru tragerea la răspundere civilă, contravențională sau penală, și nicio claritate cum intervine răspunderea, ce fel de răspundere, cum se aplică și în ce circumstanțe.

Acestea fiind spuse, propunem inițierea consultărilor publice pe marginea modificării Legii cu privire la biblioteci, după care, în funcție de modificările operate, să fie modificate regulamentele la care ne-am referit în prezentul articol.

BIBLIOGRAFIE

1. Codul contravențional al RM Nr. 218 din 24-10-2008. *Monitorul Oficial*. 2009, Nr. 3-6, art. 15
2. Legea bibliotecilor nr. 334/2002 (actualizată). *Monitorul Oficial*. 2002, Partea 1, nr. 132 din 18 iunie.
3. Legea cu privire la biblioteci Nr. 160 din 20-07-2017, cu modificările ulterioare. *Monitorul Oficial*. 2017, Nr. 301-315, art. 529 din 18-08-2017
4. Regulamentul privind evaluarea bibliotecilor publice, aprobat prin Hotărârea Guvernului 747/2020. *Monitorul Oficial*. 2020, Nr. 272-277, art. 887 din 23 octombrie.
5. Regulamentul privind gestionarea colecțiilor de bibliotecă. *Monitorul Oficial*. 2022, Nr. 394-400, art. 1377 din 09-12-2022.
6. *Regulamentul privind modul de conferire a categoriilor de calificare personalului de specialitate din biblioteci* (în redacție nouă), aprobat prin ordinal Ministerului Culturii nr. 17 din 05.02. 2015

CONTRIBUȚIA ARHIVELOR DIGITALE ÎN CREȘTEREA VIZIBILITĂȚII CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE

THE CONTRIBUTION OF DIGITAL ARCHIVES IN INCREASING THE VISIBILITY OF SCIENTIFIC RESEARCH

Silvia GORCEAG, șef secție Asistență informațională și bibliografică,
Biblioteca Republicană Tehnico-Științifică.
ORCID: 0000-0002-7490-6775
gorsiltim@gmail.com

Elena LUPU, șef secție Colecții speciale,
Biblioteca Republicană Tehnico-Științifică
ORCID: 0000-0001-9065-4638
elenalmd@gmail.com

Silvia GORCEAG, Head of Information and Bibliographic Assistance Section,
Republican Technical-Scientific Library
Elena LUPU, Head of Special Collections,
Republican Technical-Scientific Library

CZU: 001.9:004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p276-289

Abstract. Visibility of scientific research is paramount for its impact and relevance in academia, for advancing knowledge in the fields, for recognition and validation of scientific research results, for attracting international resources and collaborations, for influencing policies and decisions, for research output trends. The article reveals the ways in which this can be achieved. It determines the significant effect of digital archives in increasing the visibility of scientific research and the crucial role they play in facilitating access to information, accelerating dissemination of results, increasing citations, preservation and sustainability, and promoting transparency and reproducibility in science. The paper presents the impact of NCEI scientific researchers' results in digital repositories, which allows quick and easy access from any corner of the world to scientific work, removing geographical and institutional barriers, increasing the possibility of collaboration between researchers and fostering the exchange of ideas and knowledge. Thus defining the extent to which research results are known and recognised. Considering that there is great interest in the practical aspect of implementing research and scientific results, one of the conclusions stresses that it is relevant to emphasise the importance of digital archives in increasing.

Keywords: Open Science, scientific research, digital archive, visibility, researcher, scientific paper.

Introducere

Vizibilitatea producției științifice și a identității digitale a cercetătorilor din societatea cunoașterii implică transformarea practicilor profesionale de publicare și diseminare a constatărilor acestora. Însă, mai mult decât procesul de cercetare, modul în care rezultatele sunt publicate și diseminate face diferența asupra impactului dezvoltării științifice. Definiția de bază din dicționar ne spune: *vizibilitatea - însușirea de a fi vizibil*. [1]. Vizibilitatea, în domeniul științific, este percepută ca prezența cercetătorilor în mediul online: identificarea, poziționarea și citările pe care le primește un autor pentru realizarea cercetărilor în comunitatea științifică. Funcția substanțială a cercetării este producția științifică. Publicarea cunoștințelor, ideilor în

articole științifice, cărți, capitole de carte, teze de doctorat, depozite și reviste constituie principala sursă de diseminare științifică, devenind din ce în ce mai importantă în cadrul profesional. Congresele, conferințele, revistele, reportajele, mass-media tradițională au fost metodele de diseminare științifică în trecutul recent. Procesul lent de publicare, dar și costul ridicat îngreunau accesul la informațiile științifice. În prezent, împărțirea cercetării și a resurselor academic-științifice prin platforme virtuale, bloguri, pagini web și rețele sociale devin o sarcină mult mai ușoară cu tehnologiile digitale, ele fiind cele care permit cercetătorilor să investigheze, să învețe, să inoveze, să creeze, să co-creeze, să publice, să partajeze și să participe activ online. Acestea au deschis posibilitatea de îmbunătățire a vizibilității și comunicarea cunoștințelor prin interacțiunea socială, diseminarea conținutului, conversia revistelor științifice din format tipărit în format digital și publicarea cercetărilor în acces deschis, motivele principale pentru această alegere fiind vizibilitatea publicației, creșterea numărului de citări și vizualizările pe care le pot avea. De unde rezultă asumarea unui rol proactiv și alfabetizat digital al cercetătorului pentru a dezvălui, răspândi și disemina producția științifică prin intermediul tehnologiilor digitale. În acest context, este absolut indispensabil de a sublinia rolul contribuției arhivelor digitale în creșterea vizibilității cercetării științifice și a cercetătorului. Biblioteca electronică, arhiva digitală, depozitul digital, repozitoriul – toate aceste sintagme pot fi considerate sinonime. Conform studiilor efectuate de Angela Repanovici, „depozitele digitale sunt colecții digitale care stochează și prezervă producția intelectuală a comunității academice, sunt componenta principală în reforma comunicării academice prin stimularea inovării într-o structură de publicare dezagregată și indicatori intangibili ai calității de cercetare, crescând vizibilitatea, prestigiul și valoarea publică” [27].

Arhivele digitale științifice sunt o colecțiile de resurse digitale ce conțin informații științifice, cum ar fi articole de cercetare, studii științifice, date experimentale, pre-printuri, lucrări de conferință, cărți electronice și alte materiale relevante pentru comunitatea științifică. Fiind concepute pentru a facilita accesul la resursele științifice și pentru a încuraja colaborarea și schimbul de cunoștințe între cercetători din diferite domenii științifice, ele pot fi gestionate de diferite organizații sau instituții, cum ar fi edituri științifice, universități, biblioteci sau organizații de cercetare, incluzând funcționalități avansate pentru căutare, indexare și gestionare a conținutului, astfel încât utilizatorii să poată găsi rapid și eficient resursele de care au nevoie pentru lucrările lor de cercetare sau studiu. Arhivele digitale sunt decisive în diseminarea și conservarea cunoștințelor științifice, oferind un mediu sigur și accesibil pentru stocarea și distribuirea materialelor științifice [2]. De asemenea, facilitează procesul de revizuire și de evaluare a calității lucrărilor științifice, contribuind, astfel, la îmbunătățirea transparenței și fiabilității cercetării științifice. Impactul semnificativ al arhivelor digitale în creșterea vizibilității cercetării științifice se reflectă în mai multe moduri. Impactul semnificativ al arhivelor digitale în creșterea vizibilității cercetării științifice se reflectă în mai multe moduri. Disponibilitatea globală elimină barierele geografice și temporale permițând cercetătorilor din întreaga lume să acceseze lucrările științifice și datele de cercetare, beneficiind de acces rapid și facil la cele mai recente descoperiri și resurse din domeniile lor de interes. Echiparea cu instrumente avansate de căutare și filtrare, facilitează identificarea și descoperirea lucrărilor relevante pentru cercetători. Aceste instrumente permit explorarea rapidă a unui vast volum de informații, ajută la găsirea resurselor potrivite pentru proiectele de cercetare [23].

Arhivarea electronică are multiple avantaje față de arhivarea tradițională pe suport hârtie: spațiu redus, accesibilitate îmbunătățită, căutare și recuperare eficientă, securitate îmbunătățită, durabilitate [4].

Cu toate acestea, arhivarea electronică necesită gestionarea atentă a datelor și implementarea unor politici și proceduri adecvate pentru a asigura siguranța și integritatea informațiilor pe termen lung. De asemenea, sunt necesare preocupări legate de securitatea cibernetică pentru a proteja datele împotriva accesului neautorizat sau a pierderii lor. Informațiile stocate și conectate în rețea prin arhivare ajută la o regăsire mai bună a informațiilor și folosirea în mod activ a acestora. Termenul de „arhivare electronică” se referă de fapt la un întreg proces de management a documentelor pentru stocarea și gestionarea lor [7].

Revizuirea literaturii

De mai bine de douăzeci de ani, mișcarea globală Open Access promovează activ ideile și valorile schimbului liber de cunoștințe și informații științifice în interesul public. Conceptul de Acces Deschis este utilizat astăzi activ în domeniul comunicării științifice, și anume pentru publicarea lucrărilor științifice, pentru schimbul de informații științifice, precum și pentru asigurarea accesului liber la rezultatele cercetării științifice pentru toate părțile interesate [13]. De la începutul anilor 2000, principalele concepte și prevederi ale Accesului Deschis au fost formulate în documente internaționale precum Budapest Open Access Initiative, Declarația de la Berlin privind accesul deschis la cunoaștere în științe și științe umaniste etc., care au fost semnate de sute de universități și organizații de cercetare de top din întreaga lume. În 2002, organizația publică Creative Commons a dezvoltat licențe deschise, care permit deținătorilor de drepturi de autor să-și distribuie pe scară largă și liber lucrările, iar consumatorilor posibilitatea de a le folosi în mod legal și flexibil. Astăzi, peste 2 miliarde de lucrări din lume sunt distribuite în domeniul public sub licențe Creative Commons [8].

Apariția mișcării Acces Deschis este asociată în mod firesc cu condițiile schimbării de pe piața editorială la sfârșitul secolului al XX-lea. Primele reviste cu acces deschis au apărut la sfârșitul anilor '80 și începutul anilor '90. Nu s-au concentrat pe obținerea de profit, dar au fost mai degrabă axați pe conștientizarea noilor oportunități de schimb de informații științifice. Treptat, industria editorială începe să se transforme într-o afacere care are puțină legătură cu interesele oamenilor de știință. Drept urmare, tinerii cercetători, studenți și studenți absolvenți s-au confruntat cu acces limitat la rezultatele cercetării științifice. Mișcarea pentru știința deschisă și accesul la date ia amploare, răspândită în toate țările – în primul rând Europa de Vest și America – au formulat, la începutul anilor 2000, conceptele în următoarele documente fundamentale de importanță internațională:

- Inițiativa pentru Acces Deschis din Budapesta (2002), lansată la o întâlnire organizată de Institutul pentru Societatea Deschisă la 14 februarie 2002 la Budapesta.
- Declarația Bethesda privind accesul deschis (2003) Publishing), proclamată la 11 aprilie 2003 la sediul Institutului Medical Howard Hughes din Chevy Chase (Maryland, SUA).
- Declarația de la Berlin privind accesul deschis la cunoaștere în științe și științe umaniste (2003) a fost adoptată la 22 octombrie 2003 în urma conferinței Societății Max Planck.

Aceste documente reflectă definiția și principiile de bază – concepte de acces deschis. Accesul deschis (OA) este acces gratuit, rapid, permanent, full-text la materiale științifice și educaționale, implementat pentru orice utilizator din rețeaua globală de informații, realizat în principal pentru reviste de cercetare evaluate de colegi. Singura restricție posibilă privind

distribuirea și reproducerea operelor este dreptul autorului de a controla integritatea textului, precum și atribuirea obligatorie a autorului la utilizare și citare. Termenul „acces deschis” a fost introdus pentru prima dată oficial în 2002 la Conferința de la Budapesta privind Accesul Deschis [10]. Esența conceptului se rezumă la următoarele definiții: acces gratuit, imediat, permanent, full-text, online la publicațiile științifice. Dacă combinăm aceste caracteristici, putem spune că modelul presupune un astfel de acces la materiale care nu este limitat de altceva decât de capacitățile tehnologice ale utilizatorului, cu alte cuvinte, „dacă ai acces la internet, atunci, ai acces”. În 2003, la un an după conferința de la Budapesta, în SUA a fost creată organizația non-profit Creative Commons (www.creativecommons.org) [8], iar un an mai târziu a apărut prima ediție a licențelor pentru materiale postate în domeniul public. Comunitatea științifică utilizează activ licențele Creative Commons.

În anul 2022, Inițiativa de la Budapesta a marcat cea de-a 20-a aniversare la care comitetul de conducere al organizației a lansat un nou set de recomandări bazate pe principiile sale originale, circumstanțele actuale și contribuțiile comunităților științifice din întreaga lume. Definiția de bază a accesului deschis, introdusă de Inițiativa de la Budapesta în 2002, a fost completată semnificativ la reuniunea din 2022, accentuând că Accesul Deschis nu este un scop în sine, ci un mijloc de a atinge alte obiective, în special echitatea, calitatea, capacitatea de utilizare și sustenabilitatea cercetării.

Potrivit Directory of Open Access Journals (DOAJ), care a fost înființată în 2003, astăzi acest sistem indexează peste 20.500 de reviste evaluate și fișiere cu acces deschis în toate domeniile științei, tehnologiei, medicinei discipline științifice, sociale și umanitare. DOAJ este platforma globală cu acces la peste 10 milioane de articole în 80 de limbi în reviste din peste 134 de țări. Peste 13.600 mii de reviste cu acces liber publică articole fără nicio taxă [13].



Fig.1. Platforma DOAJ. Sursa: <https://doaj.org/>

Numărul revistelor cu acces deschis crește în fiecare zi. Clarivate Analytics, sistemul internațional de citare științifică Web of Science, include peste 7500 de reviste cu acces deschis, peste 24 milioane de articole indexate au versiuni cu acces deschis, ceea ce reprezintă 52% din numărul total de articole indexate în sistem.

<https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/open-access/>. [3].

Publicarea în acces deschis oferă avantaje atât pentru utilizatori, cât și pentru autori. Utilizatorii primesc acces permanent și gratuit la publicații și informații științifice. În condiții de finanțare limitată, multe organizații nu pot plăti abonamentele la reviste științifice și baze de

date specializate. Accesul deschis ajută la depășirea acestei bariere și mai mulți utilizatori obțin acces nerestricționat la informația științifică.

Pentru autori, publicarea unei lucrări științifice în acces deschis aduce o serie de beneficii, inclusiv recunoașterea sporită a autorului, utilizarea mai activă a rezultatelor științifice de către alții, creșterea numărului de citări și creșterea prestigiului și oportunității pentru a stabili noi legături profesionale.

Potrivit analizelor, articolele publicate în acces deschis primesc mai multe citări decât cele publicate conform modelului tradițional închis. Pentru instituțiile de cercetare și universități, mișcarea Accesului Deschis, îmbunătățește calitatea cercetării, promovează diseminarea rezultatelor științifice și crește contribuția științei la rezolvarea problemelor globale. Toată lumea poate folosi cunoștințele științifice, ceea ce înseamnă că aplicarea practică a rezultatelor științifice este îmbunătățită. Conform Registrului de arhivare obligatorie a depozitelor cu acces deschis (Registrul pentru acces liber Politici de arhivare obligatorie pentru depozite - ROARMAP), astăzi, peste 800 de universități din întreaga lume au politici de acces deschis, care precizează condițiile pentru publicarea lucrărilor științifice în arhive și depozite deschise [26].

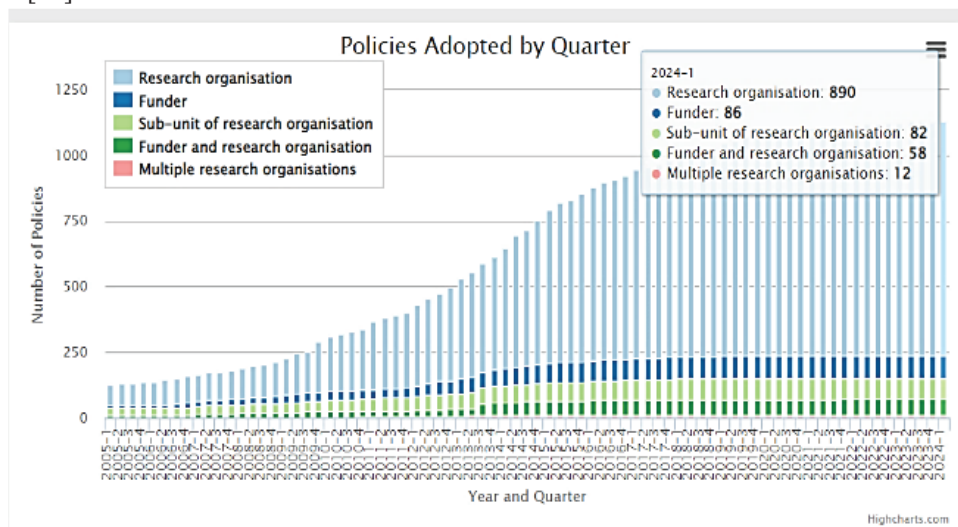


Fig.2. Platforma ROARMAP. Sursa: <https://roarmap.eprints.org/>

Publicarea materialelor în arhivele digitale deschise pentru a fi cunoscute de comunitate impun respectarea prevederilor legislative privind drepturile de proprietate intelectuală. Garanțiile statului Republicii Moldova în domeniile cercetării și inovării, dezvoltarea accesului deschis în domeniul științei, crearea de depozite instituționale și publicarea lucrărilor științifice ale cercetătorilor în reviste cu acces deschis naționali și internaționali sunt reliefate prin Constituția RM, legislație, strategii, politici și programe naționale.

Constituția Republicii Moldova garantează dreptul persoanei de a avea acces la orice informație de interes public, statul contribuind la păstrarea, dezvoltarea și propagarea realizărilor culturii și științei, naționale și mondiale. [6].

Accesul la informații, în Republica Moldova, este reglementat prin Legea Nr. 148 privind accesul la informațiile de interes public, adoptată în 2023, ce stabilește ca principiu

„că oricine, în condițiile legii, are dreptul de a căuta, de a primi și de a face cunoscute informațiile oficiale”. [21].

În anul 2022, au fost aduse modificări și reglementări ale Legii Republicii Moldova Nr. 230 privind drepturile de autor și drepturile conexe, pentru promovarea dezvoltării principiilor de acces deschis și crearea de resurse educaționale deschise. [22].

Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova, nr.259 din 15.07.2004 reglementează politica de stat în domeniile științei și inovării, garantează dreptul de acces liber și nediscriminatoriu la resursele de informații științifica-tehnologice, inclusiv protecția proprietății intelectuale [4].

În anul 2023 în Republica Moldova au fost primite două hotărâri legislative privitor la aprobarea documentelor de importanță strategică: *Programul național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2024-2027* și *Strategia de transformare digitală a Republicii Moldova pentru anii 2023-2030* ce țin de dezvoltarea digitală, crearea unui mediu digital accesibil, sigur și incluziv, consolidarea imaginii Republicii Moldova drept națiune digitală. Realizarea acestor obiective asigură un mediu funcțional și sigur pentru dezvoltarea și utilizarea pe scară largă a soluțiilor digitale în toate sferele vieții, facilitând procesul de integrare în Uniunea Europeană [20].

În contextul cererii Republicii Moldova de aderare la Uniunea Europeană, armonizarea legislației în domeniul digitizării și accesibilității online este un aspect important. Uniunea Europeană a dezvoltat o serie de acte legislative în acest domeniu, iar statele aspirante la aderare, cum ar fi Republica Moldova, trebuie să adopte și să implementeze aceste norme pentru a alinia legislația țării cu cea a Uniunii Europene. Actele legislative ale UE includ directive și regulamente privind domeniul digital, cum ar fi Directiva privind serviciile în societatea informațională (Directiva 2000/31/CE), Recomandarea Comisiei 2011/711/EU privind digitizarea și accesibilitatea online a materialului cultural și conservarea digitală [24], Recomandarea Comisiei privind accesul la informațiile științifice și conservarea acestora [online], (UE) 2018/790 din 25 aprilie 2018 [25], Regulamentul privind protecția datelor (Regulamentul General privind Protecția Datelor - GDPR), Directiva privind drepturile de autor în piața unică digitală (Directiva 2019/790), cât și alte acte legislative relevante care vizează domeniul digital.

Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO), una dintre cele mai vechi și mai importante organizații internaționale neguvernamentale, dezvoltă și promovează standarde internaționale pentru a facilita cooperarea internațională în diverse domenii. Prin urmare, Standardul ISO 14721:2012 *Sisteme de transfer de date și informații spațiale. Sistemul de informații pentru arhivă deschisă (OAIS). Model de referință* este un standard esențial în domeniul conservării și gestionării informațiilor digitale pe termen lung. Acest standard definește un model de referință pentru crearea și operarea unui sistem de informații pentru arhivă deschisă (OAIS). Un OAIS este un sistem conceput pentru a asigura conservarea, gestionarea și accesul pe termen lung la informații digitale, în special în ceea ce privește materialele digitale de arhivă sau de patrimoniu cultural. [19].

Accesul Deschis, Știința Deschisă, vizibilitatea producției științifice sunt teme de discuții abordate de nume cunoscute atât în mediul academic, cât și printre profesioniștii din domeniul biblioteconomiei și științelor a informării. Adept devotat al Mișcării Accesului Deschis și Știința Deschisă în Republica Moldova, dr. hab. Dna Nelly Țurcan, în lucrările sale

științifice, accentuează promovarea producției științifice prin metode digitale. Folosind experiența vastă în implementarea noilor tehnologii informaționale, aplicarea unui excepțional accent pe bunele practici în materie de date, în planuri de gestionare și partajare a datelor este în permanență dictată de necesitatea unei colaborări globale stringente și indispensabile. Publicațiile autorilor din Republica Moldova, indexate în baze de date cu Acces Deschis, pentru perioada 2011-2022, sunt în moderată creștere, aceasta vizează studiile dnei dr. hab. Nelly Țurcan. [28].

Activitatea depozitelor digitale în lume, necesitatea elaborării unor asemenea produse în orice comunitate științifică scot în evidență aspecte legate de dreptul de autor, comunicarea științifică și marketingul arhivelor digitale, acestea constituind o dovadă de acces liber la informația științifică. [27].

Condiția importantă pentru integrarea rezultatelor cercetărilor din Republica Moldova în spațiul informațional internațional este accesul deschis la publicațiile științifice, însă mai valoroasă rămâne aprecierea inovației, originalitatea lucrării științifice și creșterea performanței cercetătorilor.

Surse de date și metode aplicate

Arhivele instituționale, formate din colecții accesibile de lucrări academice care reprezintă capitalul intelectual al unei instituții, sunt create și sponsorizate pentru a sprijini în mod direct cercetarea într-un domeniu [5]. Depozitele (în engleză repository-storage) reprezintă o modalitate alternativă de diseminare a datelor științifice. Ele oferă acces gratuit și deschis la cercetările curente ale oamenilor de știință și sunt o parte integrantă a comunicării științifice. Există mai multe tipuri de depozite: tematice, instituționale, naționale, internaționale.

Conform Registrului depozitelor cu acces deschis (Registry of Open Access Repositories, ROAR) <http://roar.eprints.org/>, există peste 4.800 de depozite instituționale în lume [26].

Scopul ROAR este de a promova dezvoltarea accesului deschis prin furnizarea de informații în timp util despre creșterea și starea depozitelor din întreaga lume. Accesul deschis la cercetare maximizează accesul la cercetare și, totodată, impactul cercetării, făcând cercetarea mai productivă și mai eficientă.

Crearea depozitelor naționale (agregatoare) este sprijinită pentru dezvoltarea unei largi varietăți de cercetări la scară națională. Acesta este un sistem informatic care combină resurse individuale, fiind echipat cu capacitatea de a căuta și filtra informații și servește și ca stocare de rezervă pentru toate documentele postate pe platformă. În 2009, în Europa a fost creată Confederația Depozitelor cu Acces Deschis (COAR, <https://www.coar-repositories.org/>). Arhivele internaționale agreghează date din resurse naționale și arhive individuale din diferite țări (agregatori naționali). Cele mai cunoscute exemple sunt BASE (www.base-search.net), WorldCat (www.worldcat.org), OpenAIRE (<https://explore.openaire.eu>), CORE (<https://core.ac.uk/>).

Arhivele instituționale au devenit o parte integrantă a infrastructurii științifice deschise încă din anii 2000. Prin crearea unui astfel de produs, prin demonstrarea vieții sale științifice și intelectuale în format digital, instituția obține beneficii. Pentru a-și îndeplini rolul în procesul științific, un depozit instituțional își stabilește și îndeplinește astfel de scopuri și obiective: menținerea imaginii instituționale ca centru de cercetare științific; promovarea realizărilor științifice și a produselor intelectuale create de cercetătorii instituționali; asigurarea accesului deschis la comunitatea științifică globală; capacitatea de schimb de metadate și informații

bibliografice; asigurarea arhivării și siguranței lucrărilor, susținând formatul de publicare electronic necesar; asigurarea accesului liber la rezultatele cercetării științifice.

În Republica Moldova, instituțiile de cercetare își dezvoltă cu succes propriile arhive digitale – Repozitoriile Instituționale. Biblioteca Republicană Tehnico-Științifică (BRTȘ) susține și promovează această mișcare, organizând și depozitând rezultatele științifice ale cercetătorilor INCE într-o arhivă digitală. Din 2013, BRTȘ susține și favorizează practicile și politicile Accesului Deschis și a Științei Deschise.

Repozitoriul Instituțional INCE (fig. 3) este o arhivă digitală, o platformă care oferă o oportunitate de stocare, acumulare și un punct de acces liber de încredere la rezultatele cercetării, o platformă suplimentară pentru postarea resurselor și un canal pentru diseminarea informațiilor. O bună parte din documentele regăsite alcătuiesc articolele științifice și rezumate ale rapoartelor; versiunile finale și de publicare a monografiilor; materiale ale conferințelor; rezumate ale teze; rezultate ale studiilor științifice; prezentări; adnotările; recenziile etc. Lucrările repozitoriului formează un depozit credibil de obiecte de proprietate intelectuală cu elemente pentru gestionarea materialelor digitale și a metadatelor.

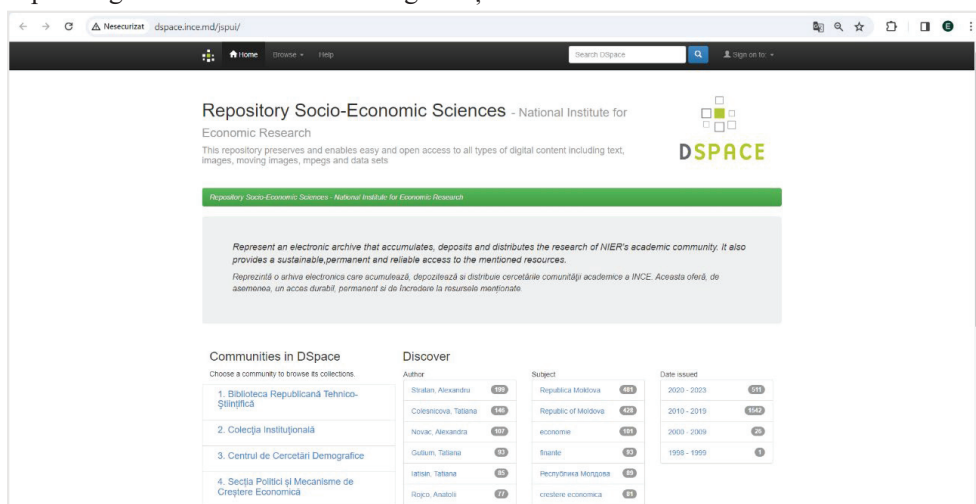


Fig. 3. Repozitoriul Instituțional INCE. Sursa: <http://dspace.ince.md/jspui/>

Un al factor care sporește performanțele cercetătorului este profilul profesional academic al cercetătorului. Creând o legătură strânsă între numele său, instituția afiliată și lucrările sale, marchează prezența lui online. Așa-numitele „rețelele sociale academice” oferă cercetătorului o vizibilitate în mediu academic online, prin oferirea indicatorilor de performanță și calitate științifică (citări) (citire, descărcare) a documentelor, precum și o serie de indicatori combinați derivați din activitatea desfășurată [14]. O vizibilitate mai amplă o oferă, totuși, prezența cercetătorului în aceste platforme sociale academice. Excluzând ambiguitatea numelui, instituției, domeniul, țara s.a. Profilurile personale de cercetător create în rețelele sociale academice au o mai mare probabilitate de regăsire a cercetătorului în mediu online, fiindcă datele sunt preluate de toate motoarele de căutare și de pe toate platformele web, însă indicatorii oferii pot să nu coincidă cu indicatorii oferii de platformele prin abonament sau cu înregistrare. Un cercetător cotate la nivel global este unul prezent în mai multe platforme și cu mai multe posibilități. Pentru a face o comparație, în fig. 4 sunt vizibile rețelele sociale academice, în care sunt prezente profilurile cercetătorilor INCE.

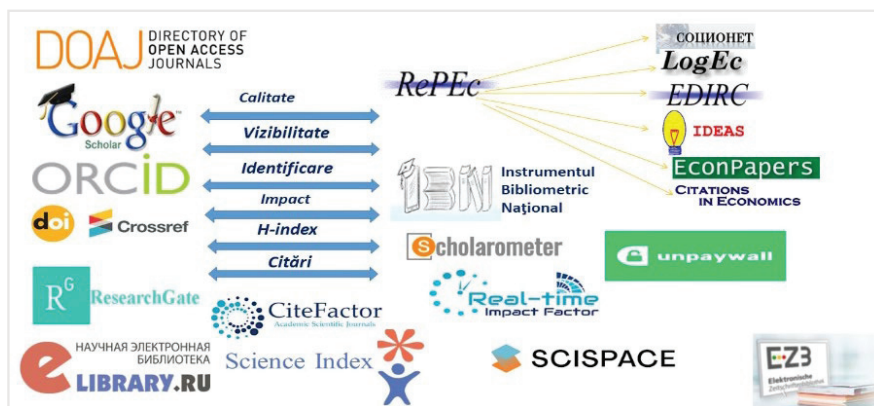


Fig. 4. Prezența cercetătorilor INCE în rețelele sociale academice

Platformele sunt studiate și prezentate cercetătorilor științifici în susținerea lor, fiind alese după principiul posibilității de a oferi informația și de a evalua performanțele cercetării științifice.

Profilul cercetătorului este instrumentul important pentru diseminarea informației și promovarea rezultatelor cercetărilor. La acest compartiment au fost studiate cele mai populare instrumente utilizate de către cercetători în crearea profilurilor personale academice. Actualmente, 100% din cercetătorii INCE au create profiluri personale în ORCID, GoogleScholar, ResearchGate, REPEC, ș.a. Profilurile academice online le permit cercetătorilor să le fie mai vizibilă munca, sporind utilitatea cercetărilor valoroase, care, altfel, ar putea rămâne inaccesibile sau obscure. Profilurile academice online oferă o modalitate de a crește gradul de conștientizare a realizărilor lor pentru a înțelege mai bine și a îmbunătăți reputația academică.

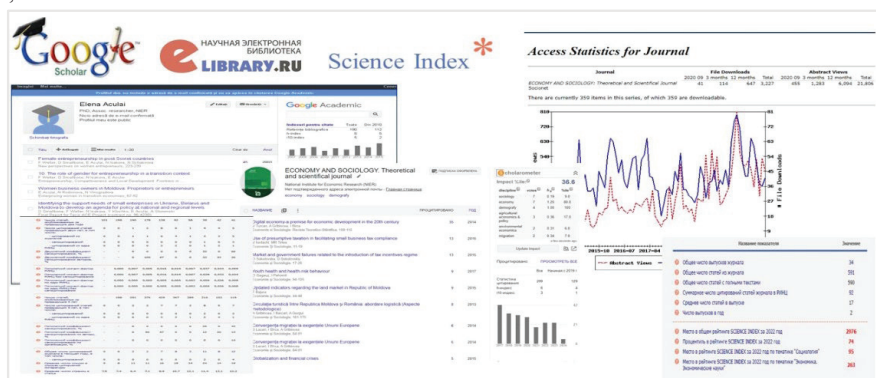


Fig. 5. Dinamica producției științifice în ID - personale ale cercetătorilor INCE

Scopul primordial este promovarea, rezultatele cercetărilor științifice utilizând instrumente de top în comunicarea științifică. Au fost accentuate instrumentele de comunicare academică folosite pentru regăsire, analiză, publicare, diseminare și evaluare a rezultatelor științifice instituționale realizate de către cercetătorii INCE. Succesul obținut la diverse etape de cercetare se datorează implicării specialiștilor BRTȘ în procesul de promovare a publicării în acces deschis.

Un alt instrument de măsurare a vizibilității producției științifice este *Publish or Perish* (Publică sau pieri!) (fig. 6). Este un soft destinat analizei producției științifice, pentru a ajuta oamenii de știință să analizeze cercetările lor dacă au cel mai avantajos impact.

Acest soft utilizează sursele de date gratuite, cum ar fi: Crossref, Google Scholar, Google Scholar Profile, PubMed, OpenAlex, extrage date și din sursele ce necesită înregistrare: Scopus, Semantic Scholar, din sursele ce necesită abonament extern Web of Science, obține referințele [16], sursele care citează și apoi le analizează prezentând următoarele caracteristici:

- numărul total de lucrări;
- numărul total de citări;
- numărul mediu de citări pe articol;
- numărul mediu de citări pe autor;
- numărul total de lucrări ale autorului;
- numărul mediu de citări pe an;
- indicele Hirsch și parametri de legătură;
- indicele g al lui Egghe (Egghe, 2006);
- indexul h contemporan;
- importanța vârstei în rata de citare;
- două variații ale indicelui individual h ;
- o analiză a numărului de autori pe lucrare [16].

Search terms	Source	Papers	Cites	Cites/year	h	g	N.no.	M.no.	hA
Alexandra Novac	Google Scholar	47	27	27.00	2	4	2	2.00	
Alexandra Novac...	Google Scholar Profile	4	9	8.25	1	3	1	1.00	
Alexandra Novac...	Google Scholar Profile	44	25	25.00	2	4	2	2.00	
Alexandru Stratan	Google Scholar	204	485	485.00	9	16	6	6.00	
Alexandru Stratan...	Google Scholar Profile	205	487	487.00	10	16	6	6.00	
Alina Ianioglo	Google Scholar	42	188.00	7	13	7	7.00		
Alina Ianioglo - National Institutu...	Google Scholar Profile	71	399	399.00	9	19	8	8.00	
Bucurarieni-Vrabie Mariana	Google Scholar	51	95	95.00	5	8	4	4.00	
Bucurarieni-Vrabie Mariana - R...	Google Scholar Profile	71	122	122.00	6	9	4	4.00	
Cioabanu Mihail	Google Scholar	98	148	148.00	9	11	2	2.00	
Cioabanu Mihail - scientific resea...	Google Scholar Profile	73	113	113.00	2	3	1	1.00	
Cristina Ungur	Google Scholar	106	113	113.00	4	8	3	3.00	
Cristina Ungur - National Institutu...	Google Scholar Profile	39	24	24.00	3	4	2	2.00	
Ecaterina Grigoras	Google Scholar	40	30	30.00	3	4	2	2.00	
Ecaterina Grigoras - Centre for...	Google Scholar Profile	26	15	15.00	2	3	2	2.00	
Ghibicea Corina	Google Scholar	21	13	13.00	2	3	2	2.00	
Ghibicea Corina - Scientific res...	Google Scholar Profile	20	101	101.00	4	8	3	3.00	
Inna Pahlomii	Google Scholar	26	40	40.00	5	5	3	3.00	
Inna Pahlomii - scientific researc...	Google Scholar Profile	27	40	40.00	5	5	3	3.00	
Olga Gagauz	Google Scholar	99	216	216.00	7	12	5	5.00	
Olga Gagauz - National Institutu...	Google Scholar Profile	39	24	24.00	3	4	2	2.00	
Rodica Perciun	Google Scholar	98	172	172.00	5	10	4	4.00	
Rodica Perciun - PhD, head of...	Google Scholar Profile	95	153	153.00	4	9	3	3.00	
Tatiana Colencicova	Google Scholar	95	60	60.00	4	6	3	3.00	
Tatiana Colencicova - PhD, Ass...	Google Scholar Profile	100	71	71.00	5	6	3	3.00	
Tatiana Gutium	Google Scholar	93	178	178.00	6	9	4	4.00	
Tatiana Gutium - Academy of E...	Google Scholar Profile	26	28	28.00	3	5	3	3.00	
Timofei Olga	Google Scholar	16	41	5.33	3	6	3	0.38	
Timofei Olga - Institutul Națio...	Google Scholar Profile	34	28	2.00	3	5	3	0.21	
Victoria Ciupa	Google Scholar	42	36	2.57	4	5	3	0.21	
Victoria Fala	Google Scholar	39	82	5.88	5	8	3	0.21	
Victoria Fala - Scientific researc...	Google Scholar Profile	10	0	0.00	0	0	0	0.00	
Victoria Popa	Google Scholar	25	81	6.23	6	8	3	0.23	

Fig. 6. Vizibilitatea cercetătorilor INCE, în mediul academic

Sursa: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>

RePEc (Research Papers in Economics) (Fig.7) este o inițiativă care urmărește sporierea diseminării cercetării în economie și domeniile conexe, ceea ce face cercetarea mai accesibilă atât pentru autori, cât și pentru cititori. Pune la dispoziția fiecăruia informația care a trecut o sintaxă simplă, dar riguroasă, care poate fi citită de mașină. Acestea pot fi apoi oglindite automat și puse la dispoziția publicului pe diferitele site-uri web RePEc. Unele servicii RePEc completează aceste date cu informații suplimentare, cum ar fi citări sau detalii despre autor. RePEc este un facilitator care organizează datele pentru ca alții să le folosească. INCE ca

instituție de cercetare în domeniul economic este înregistrat în platforma academică REPEC, care oferă o evaluare instituțională și prezintă clasamentul dintre instituțiile de cercetare atât din țară cât, și cu cele de peste hotare. REPEC include mai multe servicii pentru instituție și pentru cercetători, cum ar fi: CitEc, ColEc, Socionet, Agregator de blog EconAcademics, EconPapers, EDIRC, IDEI, LogEc, NEP, Serviciul de autor RePEC, RePEC Biblio, Genealogia RePEC, Comitetul de plagiat RePEC.

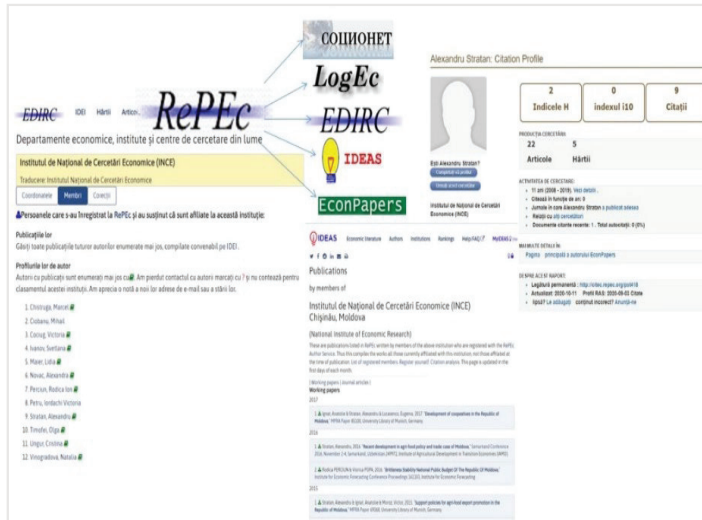


Fig. 7. Platforma academică REPEC
Sursa: <http://repec.org/>

Concluzii

Vizibilitatea producției științifice și a identității digitale a cercetătorilor științifici este o responsabilitate atât individuală, cât și instituțională. Uniformitatea semnăturii autorului și afilierea instituțională în cercetare sunt elemente cheie pentru realizarea recunoașterii și poziționării academic-științifice bazate pe producția științifică.

Acest studiu relevă importanța tehnologiei în cercetare și necesitatea formării cercetătorilor științifici în modul de creare și gestionare a profilurilor lor prin normalizarea semnăturii științifice pentru a evita ambiguitățile, prin deținerea unei identități digitale unice și gestionarea profilurilor prin tehnologiile digitale care au cel mai mare impact și vizibilitate. Rezultatele obținute în această cercetare afirmă că formarea cercetătorilor științifici privind vizibilitatea producției științifice și identitatea digitală prin tehnologiile digitale contribuie la consolidarea imaginii și prestigiului atât a cercetătorilor, cât și a instituției pe care o reprezintă. Dacă cercetătorul are profil public academic în variate rețele de socializare academice, cu atât vizibilitatea și impactul lui este mai mare, acestea sunt statistici care se reflectă în numărul de citări și descărcări pe care le primește pentru munca sa.

Deschiderea către colaborare este una dintre caracteristicile defnitorii ale arhivelor digitale încă de la bun început. Provocările prezentate de arhivarea și conservarea datelor digitale sunt, pur și simplu, prea mari pentru a fi rezolvate de persoane sau organizații individuale. Anume parteneriatele avansează domeniul în ultimul deceniu, unde cunoștințele și abilitățile necesare pot fi dezvoltate în cadrul instituțiilor și al sectorului patrimoniului științific pentru a se asigura că inițiativele actuale de arhivare web sunt sustenabile.

Web-ul arhivat este un obiect de studiu și este depusă multă muncă pentru a construi infrastructuri și rețele de cercetare. Dar este necesar de a promova și a conștientiza disponibilitatea arhivelor web, modul în care acestea pot fi utilizate ca resurse pentru cercetare.

În mare parte, arhivele digitale au devenit un instrument valoros pentru cercetători în creșterea vizibilității cercetării științifice, facilitând accesul, diseminarea și colaborarea în cadrul comunității științifice și promovând progresul și inovația în diverse domenii, contribuie la conservarea, accesibilitatea și utilizarea eficientă a informațiilor și patrimoniului cultural și istoric, având un impact pozitiv asupra societății și dezvoltării umane în ansamblu. Cu toate acestea, cercetătorii ar trebui să fie, de asemenea, conștienți de responsabilitatea care vine odată cu utilizarea datelor, inclusiv să fie corecți, să se implice în feedback-ul cu comunitățile și practicile responsabile de citare.

Relevanța studierii depozitelor digitale ale resurselor informaționale este determinată de necesitatea înțelegerii proceselor trecute și contemporane de dezvoltare a mediului digital, ceea ce permite construirea strategiilor pentru promovarea viitoare a arhivelor digitale cu maximă eficiență și valoare pentru societate. În conținutul arhivelor digitale, putem vedea rolul și importanța în schimbare a spațiului digital în activitățile unei instituții, putem urmări tendințele de dezvoltare și putem prezice viitorul, traiectoria acestuia.

Acest studiu poate servi drept punct de referință pentru a formula strategii de formare care să ghideze bunele practici ale arhivelor digitale și să sprijine generarea de noi politici instituționale pentru îmbunătățirea vizibilității producției științifice și a identității digitale a cercetătorilor și instituțiilor din comunitatea științifică și socială.

BIBLIOGRAFIE

1. APOSTOLEANU, C., ARGATU, D., BĂRAN, G., DINU, R., DRAGOMIR, V., IGNAT, T., JURUBIȚĂ, G., LUPU, V., OLARIU, I., OSTAFE, D., PEPANOVIC, A., SOARE, T., STANCA, S., TÎRZIMAN, E. *Tratat de biblioteconomie*. Vol. 5. Coord.: M. REGNEALĂ. Asociația Bibliotecarilor din România. Ed. a 2-a rev. și adăugită. București: ABR, 2022. 548 p. ISBN 978-606-95381-2-8.
2. BOTEZAN, Iu., DRAGOMIR, V., ENACHE, I., OLARIU, I., TÎRZIMAN, E. *Tratat de biblioteconomie*. Vol. 4. Coord.: M. REGNEALĂ. Asociația Bibliotecarilor din România. Ed. a 2-a rev. și adăugită. București: ABR. 2022. 565 p. ISBN 978-606-95381-1-1.
3. CLARIVATE [citat 03.03.2024]. Disponibil: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/open-access/>
4. Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova: nr. 259 din 15.07.2004. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2004, nr. 125-129, pp. 12-70 [citat 6.03.2024]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110232&lang=ro#
5. COJOCARU, I., UNGUREANU, E. Crearea instrumentelor de memorie digitală pentru evaluarea științei naționale: imperative și impedimente. In: *Intellectus*. 2012, nr. 1, pp. 57-66. ISSN 1810-7079.
6. Constituția Republicii Moldova: nr. 1 din 29.07.1994. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2016, nr. 78, art. 140 [citat 16.03.2024]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=142462&lang=ro#
7. CORAVU, Robert. *Biblioteca automatizată, bibliotecă digitală, bibliotecă virtuală, bibliotecă hibridă. Delimitări conceptuale* [citat 03.03.2024]. Disponibil:
8. https://www.researchgate.net/profile/Robert-Coravu/publication/295858308_Biblioteca_automatizata_Biblioteca_digitala_Biblioteca_virt

uala_Biblioteca_hibrida_Delimitari_conceptuale/links/590993e4aca272f658fc0f18/Biblioteca-automatizata-Biblioteca-digitala-Biblioteca-virtuala-Biblioteca-hibrida-Delimitari-conceptuale.pdf

9. CREATIVE COMMONS [citat 12.03.2024]. Disponibil: <https://creativecommons.org/share-your-work/cclicenses/>
10. CUCIUREANU, Gh., COJOCARU, I., MINCIUNĂ, V., ȚURCAN, N. *Strategia cercetării științifice: evidențe din Republica Moldova*. Chișinău: S. n., 2023. 253 p.
11. *Declarația de la Berlin privind Accesul Deschis la Cunoștințe în domeniul Științei și Științelor Umanitare* [citat 10.03.2024].
Disponibil: http://www.bnrm.md/files/accesDedicat/Declaratia_de_la_Berlin.pdf
12. *Dexonline: Dicționare ale limbii române* [citat 19.03.2024].
Disponibil: <https://dexonline.ro/definitie/vizibilitate/1253320>
13. Directiva 2006/116/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 12 decembrie 2006 privind durata de protecție a dreptului de autor și a anumitor drepturi conexe (versiune codificată). In: *Official Journal L*. 2006, nr. 372, pp. 12-18 [citat 12.03.2024]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/ALL/?uri=CELEX%3A32006L0116>
14. *DOAJ: Directory of Open Access Journals*. ©IS4OA, 2022 [citat 19.03.2024]. Disponibil: <https://doaj.org>
15. GOOGLE SCHOLAR [citat 03.03.2024]. Disponibil: <https://scholar.google.com>
16. HALE, S. A., BLANK, G., ALEXANDER, V. D. Live versus archive: Comparing a web archive to a population of web pages. In: BRÜGGER, N., SCHROEDER, R., eds. *The Web as History: Using Web Archives to Understand the Past and the Present*. London: UCL Press, 2017, pp. 45-61 [citat 14.02.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.2307/j.ctt1mtz55k.8>
17. HARZING.COM. *Publish or Perish*. 2023 [citat 11.03.2024].
Disponibil: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>
18. Hotărâre cu privire la aprobarea Strategiei de transformare digitală a Republicii Moldova pentru anii 2023-2030: nr. 650 din 06.09.2023. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2023, nr. 383-386, art. 900.
19. Hotărâre pentru aprobarea Programului național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2024-2027: nr. 1049 din 21.12.2023. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2024, nr. 20-23, art. 21.
20. *ISO 14721:2012. Space data and information transfer systems. Open archival information system (OAIS). Reference model*. Edition 2. 2012, september. 126 p.
21. Lege pentru aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030”: nr. 315 din 17.11.2022. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2022, nr. 409-410, art. 758.
22. Lege privind accesul la informațiile de interes public: nr. 148 din 09.06.2023. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2023, nr. 234, art. 410.
23. Lege privind dreptul de autor și drepturile conexe: nr. 230 din 28.07.2022. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2022, nr. 278-282, art. 578 [citat 19.03.2024]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=133204&lang=ro
24. NASTAS, V. Accesul deschis la informația științifică: provocări în era digitală. In: *Meridian Ingineresc*. 2013, nr. 3, pp. 91-94.
25. Recomandarea Comisiei din 27 octombrie 2011 privind digitizarea și accesibilitatea online a materialului cultural și conservarea digitală. In: *Official Journal L*. 2011, nr. 283, pp. 39-45 [citat 14.03.2024].
Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/ALL/?uri=CELEX:32011H0711>

26. Recomandarea Comisiei privind accesul la informațiile științifice și conservarea acestora. (UE) 2018/790 din 25 aprilie 2018. In: *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*. 2018 [citată 17.03.2024]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018H0790>
27. *Registry of Open Access Repositories Mandatory Archiving Policies (ROARMAP)* [citată 15.03.2024]. Disponibil: <https://roarmap.eprints.org>
28. REPANOVICI, Angela. *Promovarea producției științifice prin depozite digitale*. București: Editura Academiei Române, 2010. 192 p. ISBN 978-973-27-1932-9.
29. *Știința Deschisă în Republica Moldova*: materiale ale conferinței științifice naționale, ediția a 2-a, 27-28 octombrie 2022, Chișinău. Coord.: N. ȚURCAN. Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale. Chișinău: IDSI, 2022 (Tipogr. Print-Caro). 300 p. ISBN 978-9975-3564-0-4.
30. ȚURCAN, Nelly. Arhive electronice ale biblioteconomiei și științei informării. In: *Confluente Bibliologice*. 2007, nr. 1-2, pp. 32-38. ISSN 1857-0232.
31. ȚURCAN, Nelly. *Comunicarea științifică în contextul Accesului Deschis la informație*: monografie. Chișinău: CEP USM, 2012. 324 p.
32. TURCAN, Nelly. Inovațiile în comunicarea științifică: utilizarea instrumentelor de cercetare. In: *Biblioteca*. 2018, nr. 6, pp. 163-169. ISSN 1220-3386.
33. ȚURCAN, Nelly. Situația privind știința deschisă în Republica Moldova. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova = Open science in the Republic of Moldova*: studiu. Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale. Chișinău: IDSI, 2018 (Tipogr. Print-Caro). 263 p. ISBN 978-9975-3220-3-4, eISBN 978-9975-3220-4-1 [citată 17.03.2024]. Disponibil: <https://zenodo.org/record/1468418>
34. ȚURCAN, Nelly, CUJBA, Rodica, CERNĂUȚEANU, Victor. Vizibilitatea publicațiilor științifice - parte integrantă a societății cunoașterii. Analiză bibliometrică și altmetrică în baza unui repozitoriu bibliometric național. In: *Creșterea economică în condițiile globalizării: competitivitate, inovativitate, sustenabilitate = Economic growth in conditions of globalization: competitiveness, innovation, sustainability*: conferința internațională științifico-practică, ediția a 13-a, 11-12 octombrie 2018. Institutul Național de Cercetări Economice. Chișinău: INCE, 2018, vol. 2, pp. 47-54. ISBN 978-9975-3202-9-0.

STRATEGII INOVATOARE ALE BIBLIOTECILOR UNIVERSITARE ÎN SPRIJINUL ȘTIINȚEI DESCHISE

INNOVATIVE STRATEGIES OF UNIVERSITY LIBRARIES IN SUPPORT OF OPEN SCIENCE

Angela MALANIUC, bibliotecar,
Biblioteca Științifică UPSC
ORCID: 0009-0000-4179-6509
malaniuc.angela@upsc.md

Veronica SANDU, bibliotecar principal,
Biblioteca Științifică UPSC
ORCID: 0009-0007-0043-59
v.sandu333@gmail.com

Angela MALANIUC, librarian,
CSPU, Scientific Library

Veronica SANDU, head librarian,
CSPU, Scientific Library

CZU: 027.7:001.89

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p290-296

Abstract. This article presents an analysis of innovative strategies adopted by university libraries in support of Open Science. Focused on facilitating open access to knowledge and promoting collaboration within the academic environment, libraries have become key players in reshaping the research landscape. The discussed strategies encompass a wide range of aspects, including the implementation and management of open repositories, education and continuous training of the academic community in open practices, as well as the development of partnerships at both institutional and global levels. The article also highlights the challenges faced by libraries in this evolution and suggests ways to overcome them. Through their innovative initiatives, university libraries emerge as essential catalysts for promoting open science, significantly contributing to increased transparency, accessibility, and efficiency in academic research.

Keywords: Open Science, university library, Open Access, academic research, research repositories, innovative strategies

I. Introducere

Într-o eră caracterizată de accesibilitate și colaborare globală, conceptul de Știință Deschisă a devenit un element central al progresului academic. Cu tehnologii în continuă evoluție și o comunitate științifică din ce în ce mai interconectată, dezvoltarea și diseminarea cunoștințelor au atins noi culmi. În această paradigmă dinamică, Știința Deschisă nu este doar un principiu, ci devine o imperioasă necesitate pentru stimularea inovației și progresului în sfera academică.[1]

În peisajul dinamic al mediului academic contemporan, se conturează o problemă esențială ce necesită o abordare strategică și inovatoare. Această problemă esențială se referă la necesitatea adaptării infrastructurii și practicilor instituțiilor academice la schimbările rapide

din domeniul științei și cercetării. Cu o explozie a volumului de informații, schimbări tehnologice radicale și o presiune crescută pentru transparența și accesul la cunoștințe, universitățile și bibliotecile universitare se confruntă cu provocări semnificative în a-și îndeplini misiunea de a facilita cercetarea și dezvoltarea academică.

În contextul Științei Deschise, aceste instituții devin punți cruciale între cercetători și resursele esențiale pentru dezvoltarea științifică. Această importanță crescută aduce la suprafață nevoia de strategii inovatoare adaptate la dinamica schimbătoare a științei deschise, cu bibliotecile universitare într-un rol cheie de facilitatori și promotori ai acestui proces.

Credem ca este crucial să recunoaștem că această declarație a problemei nu reprezintă doar o preocupare locală, ci și o tendință globală. Instituțiile academice din întreaga lume se confruntă cu aceleași provocări, iar adoptarea unor strategii inovatoare devine esențială pentru a răspunde provocărilor comune și a stimula progresul în cadrul comunității științifice.

II. Evoluția Științei Deschise în mediul academic

Evoluția Științei Deschise în mediul academic a marcat o transformare semnificativă în paradigma cercetării și comunicării științifice. Inițial, conceptul a luat amploare în ultimele decenii, reprezentând un răspuns la restricțiile de acces la rezultatele cercetărilor științifice. În acest context, s-au conturat câteva aspecte semnificative ale evoluției [5]:

- Una dintre primele schimbări majore a fost adoptarea publicațiilor cu acces deschis, eliminând barierele financiare și deschizând larg accesul la rezultatele cercetărilor. Revistele cu acces deschis și arhivele deschise au devenit tot mai prevalente.
- În paralel, Știința Deschisă a evoluat spre deschiderea datelor de cercetare, facilitând reproducibilitatea studiilor și consolidând încrederea în rezultatele științifice.
- Cercetătorii au îmbrățișat ideea de colaborare extinsă și au format comunități deschise, favorizând schimbul de informații, resurse și idei. Această colaborare a susținut inovația și a accelerat progresul științific.
- Știința Deschisă a generat, de asemenea, discuții în jurul noilor metrici de evaluare a performanței academice, cu accent pe deschiderea rezultatelor și impactul acestora.
- Educația deschisă și Resursele Educaționale Deschise (RED) au devenit piloni importanți în cadrul Științei Deschise, furnizând materiale educaționale libere și accesibile pentru a sprijini învățarea globală.
- Instituțiile academice, organizațiile de finanțare și guvernele au adoptat politici și reglementări pentru a promova deschiderea în cercetare, influențând comportamentul cercetătorilor și consolidând Știința Deschisă ca practică acceptată.

Pe măsură ce Știința Deschisă devine tot mai centrală în mediul academic, bibliotecile universitare au devenit, așa putea spune, „agenți esențiali” în adaptarea la această schimbare de paradigmă. Ele își extind rolul tradițional de furnizori de resurse spre facilitatori activi ai Accesului Deschis și promotori ai practicilor colaborative. Bibliotecile universitare dezvoltă resurse digitale, susțin publicarea deschisă și încurajează gestionarea responsabilă a datelor de cercetare, acționând ca piloni în evoluția continuă a Științei Deschise în cadrul mediului academic.

III. Strategii inovatoare adoptate de bibliotecile universitare

În fața provocărilor și oportunităților aduse de Știința Deschisă, bibliotecile universitare adoptă strategii inovatoare menite să sprijine și să promoveze principiile acestei abordări revoluționare în mediul academic. Câteva strategii cheie pe care bibliotecile universitare le pot implementa pentru a contribui la consolidarea Științei Deschise:

1. Promovarea Publicației Deschise și a Platformelor de Acces Deschis reprezintă o strategie crucială adoptată de bibliotecile universitare pentru a sprijini și încuraja Știința Deschisă. Această inițiativă implică eforturi menite să informeze, să educe și să faciliteze cercetătorii în adoptarea practicilor de publicare deschisă și în utilizarea platformelor accesibile în mod liber. Iată cum bibliotecile universitare pot aborda această strategie într-un mod mai detaliat:

- *Sesiuni de formare și workshop-uri*: Pentru a promova conștientizarea și înțelegerea publicației deschise, bibliotecile pot organiza sesiuni de formare și workshop-uri. Aceste evenimente pot acoperi subiecte precum beneficiile publicației deschise, procesul de alegere a revistelor deschise potrivite, aspecte legate de drepturile de autor și licențiere, precum și tehnici de gestionare a identității digitale pentru a asigura recunoașterea corectă a autorilor.
 - *Resurse Online și Ghiduri Practice*: Bibliotecile pot dezvolta resurse online, ghiduri practice și tutoriale video pentru a oferi acces facil la informații esențiale despre publicația deschisă. Aceste materiale pot acoperi aspecte precum alegerea corectă a revistelor deschise, depunerea de preprint-uri, gestionarea drepturilor de autor și respectarea standardelor etice în publicare.
 - *Parteneriate cu Editorii de Acces Deschis*: Bibliotecile pot încheia parteneriate strategice cu editori de acces deschis pentru a facilita procesul de publicare deschisă. Acest lucru poate include negocierea unor condiții avantajoase pentru cercetători, furnizarea de servicii de asistență pentru depunerea articolelor în reviste deschise și facilitarea accesului la resurse și instrumente esențiale pentru un proces de publicare deschisă eficient.
 - *Evenimente de Conștientizare în Comunitatea Academică*: Bibliotecile pot organiza evenimente de conștientizare în cadrul comunității academice pentru a împărtăși succese și exemple de bună practică legate de publicația deschisă. Aceste evenimente pot include prezentări, discuții panel și sesiuni de întrebări-răspuns, în care experți din bibliotecă și cercetători pot împărtăși experiențe și sfaturi relevante.
 - *Monitorizarea și Raportare a Impactului*: Bibliotecile pot monitoriza și raporta impactul inițiativelor lor în promovarea publicației deschise. Aceste date pot include numărul de articole publicate deschis, creșterea vizibilității cercetătorilor în comunitate și feedback-ul primit de la utilizatori. Aceste informații pot ajuta bibliotecile să-și ajusteze strategiile și să-și îmbunătățească activitățile în susținerea Științei Deschise.
- 2. Gestionarea Responsabilă a Datelor de Cercetare.** Gestionarea datelor de cercetare implică colectarea, organizarea, stocarea și partajarea datelor produse în cadrul procesului de cercetare. Prin gestionarea adecvată a datelor, se urmărește asigurarea transparenței, reproductibilității și accesului la informații pentru a sprijini colaborarea și avansarea cunoașterii în comunitatea științifică.

- Una dintre modalitățile prin care biblioteca poate contribui este *organizarea de sesiuni de instruire și workshop-uri*. Astfel, cercetătorii pot dobândi cunoștințe despre elaborarea unui plan de gestionare a datelor, standardele de documentare și aplicarea practică a acestora în cadrul proiectelor lor. Workshop-urile interactive oferă oportunitatea cercetătorilor de a aplica direct informațiile asimilate.
- Biblioteca poate *dezvolta și oferi resurse online, cum ar fi ghiduri practice, template-uri și link-uri către instrumente utile*. Aceste materiale sunt disponibile pentru cercetători pentru a-i sprijini în procesul de planificare și documentare a datelor.
- De asemenea, biblioteca poate furniza *acces la instrumente de gestionare a datelor* și să ajute la identificarea celor mai potrivite platforme în funcție de specificul proiectului de cercetare. Serviciile de consultanță personalizată oferă cercetătorilor oportunitatea de a primi asistență adaptată la nevoile și particularitățile proiectului lor.
- *Participare la proiecte de cercetare*. Biblioteca poate iniția colaborări strânse cu departamentele de cercetare și alte entități academice, având drept scop dezvoltarea și implementarea unor politici și practici comune în domeniul gestionării datelor de cercetare.
- Biblioteca poate să-și aducă *contribuția direct în cadrul proiectelor de cercetare*, oferind expertiză specializată în gestionarea datelor și contribuind la documentarea și diseminarea rezultatelor cercetării. Prin această implicare activă, biblioteca devine un partener de încredere în sprijinirea inițiativelor academice și în promovarea unui mediu de cercetare transparent și eficient.

3. Utilizarea tehnologiilor emergente în sprijinul Științei Deschise din perspectiva unei biblioteci universitare implică explorarea și implementarea de tehnologii emergente, cum ar fi *blockchain* (servește pentru asigurarea integrității, autenticității și transparenței datelor de cercetare. Tehnologia dată poate fi aplicată pentru crearea unui registru distribuit pentru urmărirea evoluției și provenienței datelor stocate în repozițiile universitare) [7] sau *inteligenta artificială* (pentru analiza datelor și identificarea tendințelor în cercetare). Aceasta poate contribui la evaluarea calității cercetării și la identificarea potențialelor colaborări între cercetători), pentru a consolida infrastructura Științei Deschise și pentru a îmbunătăți transparența și securitatea proceselor de publicare și distribuire a cercetării. Aceste tehnologii pot oferi o modalitate sigură și transparentă de gestionare a informațiilor legate de cercetare, precum și de validare și autentificare a rezultatelor științifice. Blockchain, de exemplu, poate fi folosit pentru a crea registre distribuite și sigure pentru publicații și date de cercetare, eliminând riscul manipulării sau modificării ulterioare. Inteligența artificială poate contribui la îmbunătățirea proceselor de identificare a fraudelor și a evaluării calității cercetării, consolidând, astfel, integritatea și eficacitatea Științei Deschise.

Tabelul 1. Exemple de utilizare a tehnologiilor emergente

Blockchain	Inteligența artificială
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionarea identității digitale. Folosirea blockchain-ului pentru a crea identități digitale unice pentru utilizatori, pentru o autentificare sigură și ușoară. • Protecția drepturilor de autor. Folosirea blockchain-ului pentru a înregistra și proteja 	<ul style="list-style-type: none"> • Etichetare automată. Inteligența artificială poate identifica și clasifica cărțile în funcție de gen, subiect și autor. • Monitorizarea stocurilor: Inteligența artificială poate monitoriza nivelurile de stoc și poate genera alerte pentru reordonare.

- drepturile de autor ale cărților și a altor resurse digitale.
- **Împrumuturi de cărți digitale descentralizate.** Crearea unor platforme descentralizate de împrumut și împrumut de cărți digitale, fără intermediari centrali.
 - **Validarea datelor bibliotecii.** Utilizarea blockchain-ului pentru a valida și a gestiona metadatele și alte informații asociate cu cărțile și resursele bibliotecii.
 - **Protejarea autenticității cărților rare și de colecție.** Folosirea blockchain-ului pentru a înregistra și a verifica autenticitatea și proveniența cărților valoroase.
 - **Optimizarea layout-ului.** Inteligența artificială poate ajuta la proiectarea unui layout fizic eficient pentru accesul ușor la cărți și optimizarea spațiului.
 - **Automatizarea împrumuturilor.** Sistemele bazate pe Inteligența artificială pot automatiza împrumuturile și returnările, inclusiv prin dispozitive self-service sau aplicații mobile.
 - **Analiza datelor pentru decizii.** Inteligența artificială poate analiza datele despre împrumuturi și preferințele utilizatorilor pentru a ajuta bibliotecarii în luarea deciziilor despre achiziții și gestionarea inventarului.

4. Colaborarea și stabilirea de parteneriate reprezintă una din strategiile inovatoare din perspectiva unei biblioteci universitare, având potențialul de a extinde impactul și de a îmbunătăți serviciile oferite comunității academice. Această abordare reflectă adaptabilitatea și orientarea către nevoile variate ale utilizatorilor bibliotecii. Bibliotecile universitare vor dezvolta și implementa această strategie în următoarele forme:

- inițierea *parteneriatelor strânse cu departamentele de cercetare și facultățile din cadrul universității* pentru a înțelege mai bine nevoile specifice ale cercetătorilor și studenților,
- stabilirea de *parteneriate cu editori și reviste științifice* pentru a facilita accesul la publicații academice și pentru a promova principiile Științei Deschise,
- *implicarea activă în proiecte de cercetare*, oferind expertiză în gestionarea informațiilor și a datelor de cercetare. Acest aspect consolidează rolul bibliotecii ca un centru de resurse și sprijin pentru cercetători,
- extinderea *parteneriatelor cu instituții externe* (instituții academice, biblioteci sau organizații de cercetare), favorizând schimbul de resurse și expertiză,
- *crearea de resurse comune* împreună cu alte biblioteci universitare sau instituții similare pentru a împărtăși bune practici și a oferi utilizatorilor acces la o gamă mai largă de materiale și informații.

5. Implementarea și Dezvoltarea de Repoziitoare Deschise. Bibliotecile universitare contribuie la crearea și gestionarea de repoziitoare deschise, oferind cercetătorilor posibilitatea de a depozita și disemina rezultatele cercetării în mod accesibil pentru comunitatea academică și publicul larg prin:

- *Crearea de Repoziitoare Deschise.* Aceste repoziitoare servesc ca platforme digitale unde cercetătorii pot depozita și face publice rezultatele cercetărilor lor. Prin intermediul acestor platforme, biblioteca facilitează accesul liber și nelimitat la cunoștințe.
- *Sprijin pentru Cercetători.* Bibliotecile oferă suport activ cercetătorilor în procesul de depozitare a materialelor în repoziitoarele deschise. Acest sprijin include asistență în elaborarea metadatelor, respectarea standardelor de arhivare și înțelegerea aspectelor legate de drepturile de autor, asigurând, astfel, că conținutul depozitat este atât accesibil, cât și conform cu normele etice și juridice.
- *Facilitarea Distribuiri și Diseminării.* Rețelele de repoziitoare deschise facilitează distribuirea și diseminarea rezultatelor cercetării la nivel global. Prin intermediul acestor

platforme, bibliotecile universitare contribuie la crearea unor canale de comunicare deschise și eficiente între cercetători și comunitatea academică. Acest aspect este esențial pentru extinderea vizibilității și impactului cercetării.

- *Menținerea Calității și Integrității.* Bibliotecile asigură că repozițiile deschise respectă standardele de calitate și integritate. Ele pot implementa proceduri de revizuire și monitorizare pentru a verifica coerența, relevanța și validitatea conținutului depozitat, contribuind, astfel, la menținerea înaltelor standarde în cadrul comunității academice.
- *Promovarea Culturii Științei Deschise.* Prin facilitarea și încurajarea utilizării repozițiilor deschise, bibliotecile contribuie la consolidarea unei culturi a științei deschise în cadrul instituției academice. Această cultură promovează schimbul liber de informații și încurajează colaborarea și transparența în mediul academic.

6. Educația și Consiliere Continuă. O altă strategie este furnizarea de servicii educaționale și de consiliere continuă pentru comunitatea academică. Bibliotecile pot organiza sesiuni de formare, webinarii și consultanță individuală pentru cercetători, oferind informații actualizate despre evoluțiile în Știința Deschisă și susținând adoptarea practicilor deschise în procesul de cercetare.

IV. Provocări și perspective viitoare în implementarea Științei Deschise în bibliotecile universitare

Implementarea strategiilor inovatoare în contextul Științei Deschise aduce cu sine provocări semnificative. [Figura 1.]

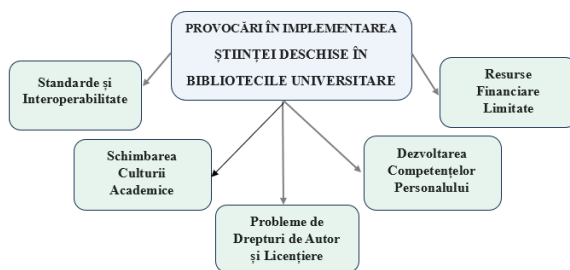


Figura 1. Provocări în implementarea științei deschise în bibliotecile universitare

Bibliotecarii trebuie să identifice și să abordeze aceste provocări prin formare continuă, colaborare interinstituțională și investiții în infrastructură tehnologică pentru a menține ritmul cu cerințele Științei Deschise.

În ciuda acestor provocări, perspectivele viitoare în implementarea Științei Deschise sunt optimiste și pline de potențial. Dezvoltarea continuă a infrastructurii tehnologice, inclusiv utilizarea tehnologiilor emergente precum blockchain sau inteligența artificială, oferă oportunități pentru a îmbunătăți securitatea și eficiența proceselor de Știință Deschisă.

Colaborarea extinsă la nivel instituțional și global va contribui la dezvoltarea unor practici comune și la abordarea provocărilor Științei Deschise la nivel larg. De asemenea, parteneriatele cu sectorul privat pot aduce resurse financiare suplimentare și soluții tehnologice inovatoare.

Accentul continuu pe educația și conștientizarea comunității academice va fi esențial pentru a încuraja adoptarea Științei Deschise și pentru a depăși reticențele culturale existente. Monitorizarea și evaluarea constantă a impactului practicilor deschise asupra comunității

academice vor contribui la evidențierea beneficiilor și justificarea eforturilor investite în implementarea Științei Deschise.

Astfel, bibliotecile universitare se află într-o poziție cheie pentru a modela și susține viitorul Științei Deschise, contribuind la construirea unui peisaj academic mai accesibil și colaborativ.

V. Concluzii

Pentru ca instituțiile academice interesate să adopte strategii inovatoare în sprijinul Științei Deschise este esențial să ia în considerare următoarele recomandări:

- Dezvoltarea unei viziuni clar definite și angajamentul instituțional pentru Știința Deschisă.
- Investiții în formare continuă pentru bibliotecari și cercetători pentru a asigura o înțelegere profundă a principiilor și practicilor Științei Deschise.
- Crearea unor infrastructuri tehnologice solide pentru gestionarea eficientă a datelor de cercetare și a publicațiilor deschise.
- Promovarea colaborării între instituții, editori și organizații pentru a împărtăși resurse și a aborda provocările comune.
- Dezvoltarea de politici și proceduri instituționale care să sprijine și să promoveze practicile deschise în cercetare.

De-a lungul acestui articol, ne-am străduit să evidențiem că, pentru a rămâne relevante și eficiente, bibliotecile universitare trebuie să continue să inoveze și să se adapteze la schimbările în știința deschisă. Așa cum tehnologiile și practicile se dezvoltă, bibliotecile trebuie să fie proactive în abordarea noilor provocări și oportunități.

Îndemnăm la colaborare între biblioteci, la partajarea bunelor practici și la dezvoltarea de parteneriate pentru a construi un ecosistem durabil al Științei Deschise.

BIBLIOGRAFIE

1. *Budapest Open Access Initiative*. [online], [citat 02.03.2024]. Disponibil: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org>
2. CHERADI, Natalia. Rolul bibliotecii universitare în dezvoltarea culturii Științei Deschise. In: *Știința Deschisă în Republica Moldova*, 27-28 octombrie 2022, Chișinău. Chișinău: ArtPoligraf, 2022, pp. 47-48.
3. ȚURCAN, Nelly. Biblioteca publică și știința participativă. In: *BIBLIOPOLIS*, 75(4), pp. 5-16. [online], [citat 09.03.2024]. Disponibil: <https://ojs.hasdeu.md/index.php/bibliopolis/article/view/139>
4. РЕДЬКИНА, Н. С. Библиотека и открытая наука: векторы взаимодействия. В: *Научные и технические библиотеки*. 2022, № 3, с. 105–126. [online], [citat 09.03.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2022-3-105-126>
5. Фабрисо, Памплон. *Что такое открытая наука и почему она важна для исследований*. [online], [citat 01.03.2024]. Disponibil: <https://mindthegraph.com/blog/ru/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D0%BE%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B0%D1%8F-%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/>
6. *ȘTIINȚA DESCHISĂ în Republica Moldova*: Studiu. Chișinău : Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2018, p. 25. ISBN 978-9975-3220-3-4, eISBN 978-9975-3220-4-1, DOI 10.5281 / zenodo.1468417
7. Omame, Isaiah & Alex-Nmecha, Juliet. (2021). *Application of blockchain in libraries and information centers*. [online], [citat 10.03.2024]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/354403143_Application_of_blockchain_in_libraries_and_information_centers

**REPOZITORIUL INSTITUȚIONAL DIGITAL AL BIBLIOTECHII ȘTIINȚIFICE
A UNIVERSITĂȚII PEDAGOGICE DE STAT „ION CREANGĂ” –
INSTRUMENT DE PROMOVARE A ȘTIINȚEI DESCHISE**

**THE INSTITUTIONAL DIGITAL REPOSITORY OF THE SCIENTIFIC LIBRARY
OF THE "ION CREANGĂ" STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY –
TOOL FOR PROMOTING OPEN SCIENCE**

Maria EMANDEI, bibliotecar principal,
Biblioteca Științifică, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0009-0007-6818-6349
emandei.maria@upsc.md

Mariana MAȚARIN, bibliotecar,
Biblioteca Științifică, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0009-0004-2349-7846
matarin.mariana@upsc.md

Maria EMANDEI, Head librarian,
Scientific Library, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau
Mariana MAȚARIN, Librarian,
Scientific Library, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau

CZU: 027.7:004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p297-302

Abstract. The article reflects the role of the Digital Institutional Repository of the Scientific Library of the "Ion Creangă" State Pedagogical University as an important tool in the promotion of Open Science. Placing the results of scientific research in the Institutional Repository contributes to ensuring open access, for all users, to the latest intellectual products in the fields of: educational sciences, exact sciences, natural sciences, psychology, philology, history and arts. Thus, the Institutional Repository contributes to the promotion of Open Science by storing scientific publications, facilitating the dissemination and visibility of research results carried out by members of the academic community. Promoting Open Science through the Institutional Repository encourages collaboration, transparency and innovation in research, significantly contributing to the advancement of science for the benefit of society.

Keywords: Institutional Repository, Open Access, Open Science, scientific research, university teaching staff, academic community, digital publications.

„Biblioteca – super dimensiunea spiritului uman! Chiar și actuala și viitoarea tehnologie informațională își are rădăcini vii în carte, în lectură, în idei!”

(Constantin Anton)

Accesul deschis la rezultatele cercetării. Declarația privind Știința Deschisă a fost abordată pentru prima dată în Republica Moldova la Conferința științifică națională, prima ediție „Știința Deschisă” din 22.11.2018. Deschiderea științei este esențială pentru abordarea cu succes a provocărilor majore cu care se confruntă societatea în zilele noastre. Pentru a avea un impact pozitiv, Știința Deschisă trebuie să se bazeze pe accesibilitate,

transparență și integritate, asigurând o colaborare de încredere pentru excelența cercetării și o diseminare optimă a cunoștințelor. [1]

Conform definiției Comisiei Europene, termenul Știință Deschisă este o modalitate de realizare, diseminare, implementare și transformare a cercetărilor științifice prin instrumente digitale, rețele și mass-media.

Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică definește noțiunea de Știință Deschisă ca un efort realizat de cercetători, guverne, agenții de finanțare a cercetării sau comunitatea științifică pentru a face rezultatele primare ale cercetărilor finanțate din fonduri publice accesibile publicului larg în format digital, fără restricții sau cu restricții minime, ca modalitate de accelerare a cercetării; aceste eforturi urmăresc creșterea transparenței și colaborării, precum și promovarea inovării. [3]

Accesul Deschis este disponibilitatea online și gratuită a documentelor științifice, pe care autorii doresc să le ofere pentru utilizare publică fără restricții financiare, juridice sau tehnice, păstrând, totodată, drepturile de autor asupra propriilor creații. [2]

De mai bine de douăzeci de ani, mișcarea globală pentru Acces Deschis a promovat activ idei și valori ale schimbului liber de cunoștințe și informații științifice în interes public. Astăzi, conceptul de Acces Deschis este utilizat activ în domeniul comunicării științifice și anume pentru publicarea de lucrări științifice, pentru schimbul de informații științifice, precum și pentru a asigura accesul liber la rezultatele cercetării științifice pentru toate părțile interesate. [8]

Odată cu comercializarea, tot mai accentuată a industriei editoriale, și cu creșterea costurilor asociate publicării și accesului la reviste științifice, mulți cercetători, studenți și tineri absolvenți ai universităților din Republica Moldova s-au confruntat cu dificultăți în accesarea și diseminarea rezultatelor cercetării. Publicațiile tradiționale au impus taxe de acces și abonamente costisitoare, ceea ce a dus la o limitare a accesului la informațiile științifice pentru cei care nu aveau resursele necesare. Constituirea arhivelor instituționale și a revistelor cu acces deschis reprezintă pași importanți pentru promovarea cercetării științifice și pentru creșterea impactului publicațiilor științifice. Implementarea acestor repozitorii sporește vizibilitatea cercetării la nivel național și internațional.

Beneficiile accesului deschis. Publicarea sub modelul de Acces Deschis aduce numeroase avantaje atât pentru utilizatori, cât și pentru autori. Pentru utilizatori, accesul permanent la publicațiile științifice și materiale educaționale oferă posibilitatea de a accesa și utiliza informații științifice fără restricții financiare.

De asemenea, accesul deschis poate stimula colaborarea și inovarea, deoarece cercetătorii au posibilitatea de a accesa o gamă mai largă de informații.

Pentru autori, publicarea sub modelul de Acces Deschis poate crește vizibilitatea și impactul lucrărilor lor, deoarece acestea devin disponibile pentru un public mai larg și pot fi mai ușor descoperite și citate. Acest lucru poate contribui la dezvoltarea carierei lor academice și la recunoașterea în comunitatea științifică. De asemenea, publicarea într-un mediu deschis poate duce la o mai mare colaborare și feedback din partea comunității științifice, ceea ce poate îmbunătăți calitatea și relevanța cercetării lor.

Un depozit instituțional este un sistem sau o platformă utilizată de către o instituție, cum ar fi o universitate sau o bibliotecă, pentru gestionarea și distribuirea materialelor digitale create de membrii săi sau de instituție în sine. [8]

Repozitoriul Instituțional oferă un mediu centralizat pentru stocarea și accesul la aceste materiale, facilitând astfel partajarea și vizibilitatea lor. Acesta poate fi utilizat și pentru a menține și a asigura accesul la activități digitale generale ale instituției sau ale comunității academice. Depozitele instituționale sunt importante pentru promovarea și implementarea principiilor de acces deschis, facilitând distribuirea și accesul la informații științifice și educaționale într-un mod gratuit sau cu costuri minime.

Repozitoriul Instituțional (DIR-SPU) al BȘ UPSC - instrument eficient pentru promovarea și facilitarea Științei Deschise. Biblioteca Științifică a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” este parte integrantă a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, care asigură cu resurse informaționale procesele de instruire, cercetare și formare continuă

Funcția de bază a bibliotecii este dezvoltarea și actualizarea resurselor și serviciilor informaționale, destinate susținerii curriculumului universitar și programelor de cercetare ale studenților, masteranzilor, doctoranzilor, cadrelor didactice, cercetătorilor și altor categorii socio-profesionale din mediul universitar.

Misiunea bibliotecii constă în asigurarea informațională a procesului de studii, cercetare și formarea continuă prin dezvoltarea și actualizarea colecțiilor, extinderea accesului la resursele informaționale, diversificarea serviciilor și produselor, acordarea facilităților de informare și lectură, formarea culturii informației a utilizatorilor.

Pornind de la funcția și misiunea BȘ UPSC, în anul 2016 a fost constituit Repoziitoriul Instituțional, un instrument important de promovare a Științei Deschise de către Biblioteca Științifică a UPSC, care funcționează în baza Regulamentului de organizare și funcționare a Repoziitoriului Instituțional Digital al UPSC din mun. Chișinău, <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/>.

Repozitoriul Instituțional al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” reprezintă o arhivă electronică (depozit) deschisă, cumulativă, gestionată de Biblioteca Științifică în vederea acumulării, stocării, conservării și diseminării producției științifice a universității.

Scopul RI este crearea și gestionarea unui sistem fiabil de arhivare (depozitare), centralizat pe termen lung a produselor intelectuale ale UPSC (conținuturilor digitale instituționale), accesibil pentru oricine și de oriunde.

Obiectivele RI sunt promovarea imaginii instituției și cercetătorilor în mediul informațional global; sporirea competitivității, vizibilității și impactului rezultatelor cercetărilor științifice la nivel național și internațional; extinderea accesului la cercetarea științifică instituțională; creșterea transparenței și amplificarea comunicării științifice; majorarea numărului de citări a publicațiilor cercetătorilor; motivarea autorilor de a-și plasa documentele în format electronic în arhiva instituțională; crearea unui sistem de evidență și control a publicațiilor și autorilor în funcție de diverse criterii (facultăți, catedre, genuri de documente etc.). [4]

Structură și conținut. În RI publicațiile sunt înregistrate în cadrul colecțiilor, care sunt grupate în comunități și subcomunități. Ca urmare a procesului de fuziune a Universității de Stat din Tiraspol, RI a fost completat cu noi comunități, subcomunități, colecții și la momentul actual structura RI include următoarele comunități:

- Biblioteca Științifică
- Centrul de Ghidare și Consiliere în Carieră „EduCareer”
- Centrul Formare Continuă și Leadership

- Centrul Național de Inovații Digitale în Educație „Clasa Viitorului”
- Colecția Instituțională
- Facultatea Arte Plastice și Design
- Facultatea Biologie și Chimie
- Facultatea Filologie și Istorie
- Facultatea Fizică, Matematică și Tehnologii Informaționale
- Facultatea Geografie
- Facultatea Limbi și Literaturi Străine
- Facultatea Psihologie și Psihopedagogie Specială
- Facultatea Științe ale Educației
- Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic (ICITT)
- Laboratorul Pedagogie Inovativă și Dezvoltare Personală
- Laboratorul Securitate Psihologică
- Școli Doctorale

Repozitoriul DIR-SPU este în continuă dezvoltare, numărul de publicații care pot fi regăsite la ora actuală conține circa 5307 înregistrări (monografii, culegeri de lucrări științifice, publicații didactice, teze de doctor, articole științifice etc.). Înregistrările pentru anul 2023 constituie 1858, dar cifra dată nu rămâne constantă, este zilnic în creștere. Accesarea RI este ascendentă, dovadă a sporirii interesului utilizatorilor față de rezultatele cercetărilor științifice.

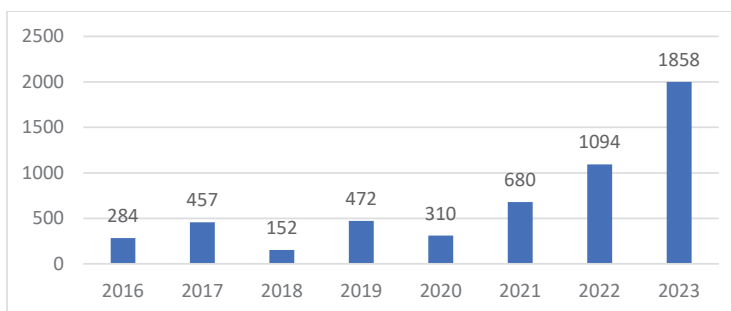


Fig. 1. Înregistrări în Repoziitoriul Instituțional după anii 2016-2023

În continuare, sunt prezentate înregistrările din Repoziitoriul Instituțional, grupate pe facultăți, evidențiind varietatea și profunzimea cercetării și a activității academice. Aceste înregistrări reflectă contribuțiile și expertiza fiecărei facultăți în domeniile lor specifice. Astfel, utilizatorii pot accesa și explora mai ușor conținutul relevant pentru interesele lor academice sau de cercetare.

Tablel 1. Înregistrări în Repoziitoriul Instituțional organizate după Facultăți

Centrul Formare Continuă și Leadership	78
Facultatea Arte Plastice și Design	201
Facultatea Biologie și Chimie	19
Facultatea Filologie și Istorie	798
Facultatea Fizică, Matematică și Tehnologii Informaționale	117
Facultatea Geografie	30
Facultatea Limbi și Literaturi Străine	364
Facultatea Psihologie și Psihopedagogie Specială	933
Facultatea Științe ale Educației	930

Platforma repoziitoriului DIR SPU utilizează un software open source (DSpace), aceasta permite să fie indexat de Google Scholar (GS). Clasamentul Repozițiilor Instituționale reflectă transparența RI în profilurile cercetărilor din Google Scholar. În ediția curentă a clasamentului repozițiilor instituționale Ranking Web Of Repositories – Transparent Ranking: Institutional Repositories by GS (March 2024), DIR SPU se plasează pe **poziția 1691** pe plan mondial și pe **poziția a 3-a** pe plan național.

Unele rezultate ale promovării Științei Deschise prin intermediul RI le vedem în următoarele date statistice pentru perioada de 6 luni a Facultății Științe a Educației, astfel, numărul total constituie 7200 de vizualizări. Cercetările științifice din UPSC prezintă interes și pentru utilizatorii din diferite țări, prioritar fiind accesate de utilizatorii din Republica Moldova, România. Top 10 cei mai căutați termeni după cuvântul-cheie: **Dans – 9155; Pedagogie – 4216; Educație – 3428; Autoeducație – 2451; Ballo – 2436; Resursă – 2368; Virtual – 2338** și an de ediție: **2020 – 6900; 2017 – 3289; 2016 – 2934.**

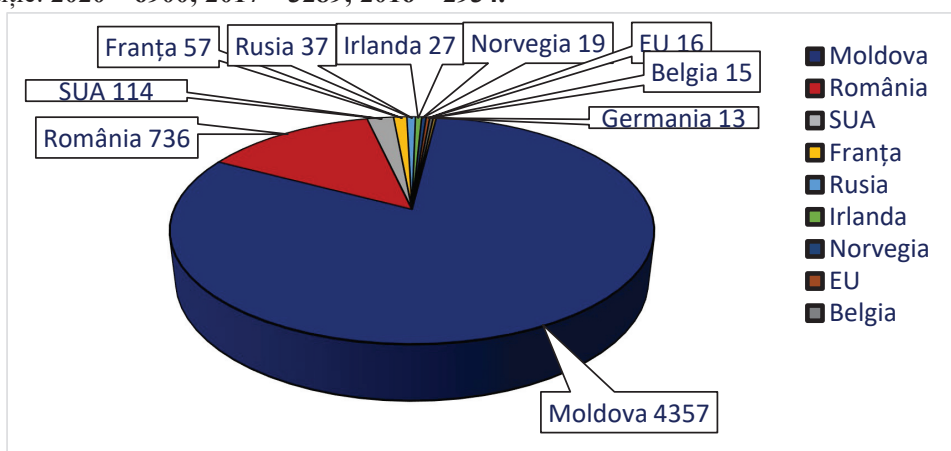


Fig. 2. Vizite din diferite țări în Repoziitoriul Instituțional

În concluzie, Repoziitoriul Instituțional Digital al Bibliotecii Științifice a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” reprezintă un instrument esențial în promovarea și susținerea principiilor Științei Deschise.

Prin intermediul Repoziitoriului, biblioteca universitară acordă acces la rezultatele cercetării și la alte resurse academice, contribuind la creșterea impactului și vizibilității cercetării academice la nivel național și internațional.

Repoziitoriul reprezintă o platformă eficientă pentru gestionarea și diseminarea publicațiilor academice, contribuind la creșterea transparenței și eficienței în comunicarea științifică.

BIBLIOGRAFIE

1. *Declarația privind Știința Deschisă în Republica Moldova* [online]. [Citat: 08.03.2024]. Disponibil: https://idsi.md/files/file/Declaratia_privind_Stiinta_Deschisa_in_Republica_Moldova.pdf
2. LUPU, V., DOBREA, O. *Ghid de arhivare a documentelor în Repoziitoriul Instituțional* [online] [Citat: 07.03.2024]. Disponibil: https://misisq.usmf.md/images/Conferinta_de_totalizare/ghid_de_arhivare_a_documentelor_in_RI.pdf
3. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 25. Making Open Science a Reality [online]. În: *Colloquia Bibliothecariorum*. pp. 83-89. [Citat: 12.03.2024]. Disponibil:

https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/making-open-science-a-reality_5jrs2f963zs1-en#page1

4. *Regulamentul cu privire la organizarea și funcționarea Repozitoriului Instituțional Digital al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din mun. Chișinău* [online] [Citat: 05.03.2024]. Disponibil: https://lib.upsc.md/wp-content/uploads/2019/04/Regulament-de-organiz.funct_.-a-repoziatoriului-institut.digital.pdf
5. STAVER, M. *Repozitorii instituționale în Republica Moldova: Studiu* [online]. În: *Colloquia Bibliothecariorum*. pp. 83-89. [Citat: 12.03.2024]. Disponibil: http://dspace.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/4867/1/Staver_M_repozitorii.pdf
6. TOPALO, V. *O viziune asupra Repozitoriului Instituțional Ora USARB și Biblioteca Digitală* [online] [Citat: 07.03.2024]. Disponibil: http://dspace.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/5806/1/Topalo_V_Repozitoriu.pdf
7. ȚURCAN, N. *Comunicarea științifică în contextul Accesului Deschis la informație* [online]. În: *BiblioPolis. Studii și cercetări*. 2014, Nr. 1, pp. 119-122. [Citat: 07.03.2024]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/10-44.pdf
8. *Открытый доступ к научным знаниям. Практическое руководство для ВУЗов*. Бишкек: Американский университет в Центральной Азии, 2022. 64 с. ISBN 978-9967-9371-8-5.

VALORI, PRINCIPII ȘI BENEFICII ALE ȘTIINȚEI DESCHISE

VALUES, PRINCIPLES, AND BENEFITS OF OPEN SCIENCE

Elizaveta GLOBA, bibliotecar principal,
Biblioteca Științifică, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
ORCID: 0009-0005-2378-2214
elizavetagloba@yahoo.com

Elizaveta GLOBA, head librarian,
Scientific Library, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau

CZU: 001.9

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p303-307

Abstract. The article presents the important ideas of open science that focus research on social benefits and combine them with technology. An important objective is to promote open science in educational programs, promote best practices, and increase the input of knowledge producers in a more open environment (citizen science), removing barriers to open science, and integrating and actively promoting open access policies for research data and scientific publications. In the article, you will also learn about the evolution of open science: the values, principles, and benefits of open science, its importance, and its contribution to research development.

Keywords: open science, scientific progress, scientific production, research, values, principles, benefits, education, transparency, e-services, tools, technologies

Știința este fundamentul cunoașterii lucrurilor necunoscute și nedescoperite, iar experimentele și cercetările realizate de către oamenii de știință reprezintă rădăcinile inovației. Cu toate acestea, progresul științific nu poate avansa doar cu cercetările publicate în ultimii ani. Astfel, dezvoltarea Științei Deschise a devenit necesară pentru a permite o mai bună conștientizare a importanței și a beneficiilor accesului deschis la cunoștințe.

Importanța dezvoltării Științei Deschise a încurajat oamenii de știință să coordoneze și să aplice inovațiile prin accesul deschis către:

- ansamblul bunurilor și al publicațiilor științifice, astfel, facilitând colaborarea între oamenii de știință și orientând cercetările către domenii, subiecte și metode necesare pentru progresul științific;
- rezultatele științifice inovative care au misiunea de a reduce decalajul de cunoaștere prin utilizarea tehnologiilor informaționale;
- lacunele și problemele din cercetare depistate anterior;
- principiile schimbului de informații în mediul științific.

Lipsa unei înțelegeri globale a semnificației Științei Deschise în mediul științific a fost abordată la cea de-a 40-a sesiune a Conferinței Generale a UNESCO, unde cele 193 de state membre au recomandat elaborarea unui document privind valorile și principiile comune ale acesteia.

UNESCO a propus un set de valori de bază și principii ale Științei Deschise, incluzând calitatea și integritatea, beneficiul colectiv, echitatea și corectitudinea, diversitatea și incluziunea. Acestea includ o clasificare, grupare cu drepturi egale, etice, epistemologice,

economice, politice, sociale și tehnologice ale științei deschise către societate și extinderea *principiilor* către întreg ciclul de cercetare.

Valorile de bază ale Științei Deschise sunt:

Calitatea și integritatea reprezintă standardele înalte la care ar trebui să aspire Știința Deschisă, respectând libertatea academică și drepturile omului. Aceasta implică promovarea cercetării de înaltă calitate prin utilizarea diverselor surse de informație și a metodelor de cercetare, cu accent pe transparență și fiabilitate.

Beneficiul colectiv vizează contribuția științei deschise la bunăstarea întregii umanități. Cunoștințele științifice ar trebui să fie accesibile în mod deschis, iar beneficiile acestora este necesar a fi împărtășite în mod egal și universal pentru a aduce progres și dezvoltare.

Echitate și corectitudine reprezintă angajamentul pentru asigurarea egalității de drepturi și oportunități în cadrul comunității științifice. Știința Deschisă ar trebui să ofere tuturor cercetătorilor, indiferent de originea lor geografică sau de nivelul lor de dezvoltare, șanse egale de acces și participare la procesul de cercetare și inovare.

Diversitate și incluziune implică recunoașterea și valorificarea diversității în cadrul comunității științifice. Știința Deschisă ar trebui să fie deschisă la o varietate de cunoștințe, practici și perspective, reflectând nevoile și contribuțiile diferite ale actorilor de cercetare și ale altor părți interesate din afara comunității științifice [8].

Știința Deschisă este cuprinzătoare, acoperind toate ramurile și aspectele practice ale domeniului științific, inclusiv științele *fundamentale, aplicate, naturale, sociale și umane*.

Dintr-un punct de vedere științific, conceptul de „valori” este complex și cuprinde mai multe dimensiuni, reflectând judecăți și convingeri variate, care contribuie la formarea viziunilor asupra rezultatelor științifice obținute.

Una dintre *prioritățile esențiale ale valorilor fundamentale* ale Științei Deschise este distincția între valorile individuale, colective și sociale care sunt orientate către:

- definirea științei în sine;
- stabilirea fundamentelor sistemelor științifice;
- aplicarea la nivelul individual al cercetătorilor.

Având în vedere faptul că bazele științei nu sunt lipsite de valoare, criteriul cel mai important al evaluării este *prezentarea unor dovezi convingătoare pentru a susține o concluzie*. În acest context, este crucial să analizăm în ce măsură discrepanța dintre *cunoștințele deținute și concluziile pe care le deducem* susține *esența etosului științific* și distinge *știința ca un sistem de cunoaștere*.

După cum am menționat anterior, știința se referă la explorarea cunoașterii în sine și este evident că funcționează în cadrul unui ecosistem complex care include: *institute de cercetare, universități, sectoare private și sisteme de publicații*. În acest context, sunt luate în considerare multiple aspecte bazate pe valori, precum:

- deciziile privind investițiile în știință;
- identificarea beneficiarilor finanțării și a proiectelor de cercetare;
- așteptările legate de rezultatele și contribuțiile cercetării;
- metodele și criteriile utilizate pentru evaluarea acestor rezultate și contribuții.

Principiile științifice impun ca *dezvoltarea și investițiile în știință* să se fundamenteze pe *valori*, iar transparența datelor și a rezultatelor să primeze. O abordare care ar genera rezultate

remarcabile constă în *acordarea unei atenții deosebite calității și integrității evaluării*, precum și procesului prin care aceasta evoluează.

Pilonii fundamentali ai sistemului științific modern sunt reprezentați de *valorile echității și incluziunii*, dar pentru a atinge acest obiectiv este necesară parcurgerea unui drum semnificativ în explorarea problemelor legate de echitate și diversitate, inclusiv cele referitoare la gen și implicarea minorităților, a oamenilor de știință. Numai prin această abordare vom reuși să obținem o structură și priorități în sistemele științifice care să reflecte realitatea de integrare în societățile pe care le deservim.

Una dintre recomandările semnificative ale UNESCO se referă la **principiile directive ale Științei Deschise**, care includ:

- **Transparența, controlul, critica și reproductibilitatea:** Promovarea transparenței în toate etapele cercetării științifice, cu scopul de a consolida rezultatele acestora și de a spori impactul societal al științei.
- **Egalitatea de șanse:** Asigurarea că toți cei interesați din comunitatea științifică, indiferent de locație, naționalitate, rasă, vârstă, gen, limbă, religie, dizabilitate, etnie, cu statut de emigrant sau alte motive, au șanse egale de acces, contribuție și beneficii depline la toate publicațiile științifice.
- **Responsabilitate, respect și răspundere:** Cu cât există mai multă deschidere, cu atât mai mare este responsabilitatea membrilor comunității științifice implicați în Știința Deschisă.
- **Flexibilitate:** Încurajarea căilor de tranziție și practicii științei deschise pentru a susține *valorile de bază și principiile* menționate în recomandare, având în vedere diversitatea sistemelor, actorilor și capacităților științifice din întreaga lume, precum și evoluția tehnologiilor informației și comunicării.
- **Sustenabilitate:** Dezvoltarea științei deschise pe baza practicilor, serviciilor, infrastructurilor și modelelor de finanțare pe termen lung pentru a asigura participarea egală a producătorilor științifici din instituții și țări mai puțin privilegiate [2, p. 201]. Principiile directe ale Științei Deschise pun accentul pe:
 - ✚ **Accesul liber la cunoștințe științifice** implică disponibilitatea gratuită a publicațiilor științifice, datelor de cercetare, metadatelor, resurselor educaționale, software-ului și codurilor la sursele publicate sub licență deschisă.
 - ✚ **Infrastructura dedicată științei deschise** este un sistem de cercetare virtual sau fizic care susține practicile științei deschise și răspunde necesităților comunității științifice.
 - ✚ **Comunicarea științifică** implică interacțiunea dintre membrii comunității științifice și extinderea cooperării cu alte persoane din afara acestei comunități. Procesul se bazează pe noi forme de colaborare, cum ar fi: *finanțarea, voluntariatul științific și implicarea publicului larg în procesul științific*.

Impactul adoptării *principiilor* științei deschise asupra comunității științifice este semnificativ, influențând practicile și cultura cercetătorilor, instituțiilor de cercetare și publicațiilor academice. Aceasta se manifestă prin schimbarea modalităților de publicare și partajare a datelor, promovarea colaborării și a transparenței în cercetare.

În plus, Știința Deschisă se fundamentează pe alte principii, cum ar fi: principiile incluziunii, echității și partajării. Acestea vizează schimbarea modului în care se desfășoară

cercetarea, identificarea celor implicați în acest proces și modului în care cercetarea este evaluată.

Pentru a asigura că *știința atinge standarde ridicate de calitate*, este esențială o *evaluare mai transparentă și mai precisă a rezultatelor cercetării*, astfel încât acestea să fie recunoscute și să fie în beneficiul întregii comunități umane. Aceste obiective ar putea fi realizate prin promovarea *diversității și incluziunii*, abordând varietatea cunoștințelor și practicilor în domeniu, precum și prin recunoașterea rezultatelor cercetării. Numai prin această abordare *valorică*, Știința Deschisă poate deveni o realitate și poate să ofere fiecăruia dreptul de a contribui la *progresul științific și beneficiul acesteia*.

Interesul cercetătorilor pentru a înțelege *valoarea Științei Deschise* crește pe tot parcursul vieții, permițându-le să descopere *beneficiile actuale ale științei: eficiență, calitate, inovare, colaborare și beneficii societale*.

Prin urmare, **avantajele aduse de Știința Deschisă** sunt:

- **Eficiență:** O mai mare accesibilitate la publicații și reviste poate reduce dublarea cercetării, costurile de producție și îmbunătățește acuratețea datelor. De asemenea, permite altora să construiască și să extindă munca anterioară fără a repeta informațiile deja existente. Prin intermediul Științei Deschise, cercetarea este orientată spre beneficiile sociale prin combinarea științei cu tehnologia.
- **Calitate:** Prin evaluarea mai amplă, Știința Deschisă are scopul de a face cercetarea mai reproductibilă, permițând mai multe validări ale datelor, ceea ce ajută la atenuarea problemelor de manipulare a datelor.
- **Inovare:** Știința Deschisă oferă acces sporit la cercetare, îndemnând la mai multă inovare în produse și idei noi, diversificând posibilitățile de inovare și facilitând procesul de cercetare în limitele bugetului.
- **Integritate:** Știința Deschisă promovează incluziunea, permițând participarea cetățenilor la procesul de cercetare și consolidând încrederea acestora.
- **Transparență:** Prin Știința Deschisă, se îmbunătățește transparența în procesul de colectare a datelor și se reduc șansele de duplicare a informațiilor prin verificarea datelor.
- **Colaborare și beneficii societale:** Accesul sporit la cercetare și publicații stimulează colaborarea la nivel național și global, accelerează transferul de cunoștințe și facilitează abordarea problemelor globale, care necesită o atenție și colaborare mai largă.

Beneficiile aduse de Știința Deschisă sunt de o importanță majoră atât pentru comunitatea științifică, cât și pentru societate în ansamblu. Ele includ accelerarea progresului în domeniul științific, sporirea transparenței și facilitarea accesului la informații științifice, încurajarea inovației și a progresului tehnologic, precum și sprijinirea procesului de luare a deciziilor bazate pe dovezi în diverse alte domenii. Toate aceste aspecte conduc la îmbunătățirea colaborării și a reproductibilității

Sintetizând aceste aspecte, putem afirma că menținerea și promovarea valorilor cercetării, reducerea costurilor și consolidarea încrederii publicului în activitatea de cercetare în cadrul comunității științifice și în societate, în general, vor genera o dinamică pozitivă, contribuind la sporirea progresului și a impactului cercetării în beneficiul tuturor.

BIBLIOGRAFIE

1. CODUL cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova, nr.259 – XV din 15.07.2004. În.: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2004, nr. 125-129 (1479-1483), pp. 12 – 70.
2. Știința Deschisă în Republica Moldova, conferință științifică națională (2; 2022, Chișinău). Știința Deschisă în Republica Moldova = Open Science in the Republic of Moldova: Conferința științifică națională, ediția a 2-a, 27-28 octombrie 2022. Chișinău: Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2022 (Print-Caro). 300 p.: fig., tab. ISBN 978-9975-3564-4. ISBN 978-9975-3564-1-1 (PDF).
3. ȚURCAN, N. Probleme privind dezvoltarea sistemului de comunicare științifică din Republica Moldova și Accesul Deschis la informație. În: STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE: Seria Științe Sociale: Revistă științifică Categoria C. 2013, nr. 3 (63), pp. 13-27. ISSN 1814-3199. ISSN online 2345-1017.
4. ȚURCAN, N., CHERADI, N. Elaborarea și implementarea politicilor instituționale privind Știința Deschisă: Ghid pentru organizații de cercetare. Chișinău: Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2022. 32 p. (PDF). [online], [citată 27.02.2024]. Disponibil: https://idsi.md/files/Ghid_politici_institutionale_Stiinta-Deschisa-FINAL.pdf.
5. Consiliul de competitivitate al UE din 26-27 mai 2016. [online], [citată 1.03.2024]. Disponibil: <http://www.consilium.europa.eu/en/meetings/compet/2016/05/26-27/>.
6. Grafic viitorul științei: reformarea publicării științifice pentru o nouă eră a cunoașterii deschise. [online], [citată 27.02.2024] Disponibil: <https://council.science.ro/curent/blog/reforming-scientific-publishing>
7. Recomandarea Comisiei privind accesul la informațiile științifice și conservarea acestora (aprilie 2018). [online], [citată 5.03.2024]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ro/txt/pdf/?uri=celex:32018h07908<from=en>
8. Recomandarea UNESCO pentru Știința Deschisă: UNESCO Recommendation on Open Science. [online], [citată 6.03.2024]. Disponibil: <https://www.open-science.ro/resurse/recomandarea-unesco-pentru-stiinta-deschisa>.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949?2=null&queryId=9f669c4a-640d-40ed-9cf3-34d82f61d03e>
9. STRATEGIA DE CERCETARE, DEZVOLTARE ȘI INOVARE A UNIVERSITĂȚII PEDAGOGICE DE STAT „ ION CREANGĂ ” DIN CHIȘINĂU PENTRU PERIOADA 2021-2025. [online], [citată 4.03.2024]. Disponibil: https://upsc.md/wp-ds/2022/03/acte_normative_118_strategia_cer_dezv_2021_28.10.2021_v2.pdf
10. STRATEGIA PENTRU ȘTIINȚA DESCHISĂ A INSTITUȚIEI PUBLICE UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „NICOLAE TESTEMIȚANU” DIN REPUBLICA MOLDOVA (2021-2026). [online], [citată 6.03.2024]. Disponibil: https://usmf.md/sites/default/files/2022-01/Strategia%20pentru%20%C8%98tiinta%20deschisa_0.pdf
11. Știința Deschisă în Republica Moldova /Open Science in the Republic of Moldova. [online], [citată 11.03.2024]. Disponibil: https://www.academia.edu/38197771/Stiinta_deschisa_in_Republica_Moldova_Open_Science_in_the_Republic_of_Moldova
12. Știința Deschisă în UE. [online], [citată 9.03.2024]. Disponibil: <https://idsi.md/stiinta-deschisa-in-ue>

ACCESUL DESCHIS LA RESURSELE EDUCATIONALE

OPEN ACCESS TO EDUCATIONAL RESOURCES

Veronica SANDU, bibliotecar principal,
Biblioteca Științifică UPSC
ORCID: 0009-0007-0043-59
v.sandu333@gmail.com

Angela MALANIUC, bibliotecar, gr. II,
Biblioteca Științifică UPSC
ORCID: 0009-0000-4179-6509
v.sandu333@gmail.com

Veronica SANDU, head librarian,
CSPU, Scientific Library

Angela MALANIUC, librarian, II degree,
CSPU, Scientific Library

CZU: 378.091+004

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p308-313

Abstract. The article explores the concept of Open Access to Educational Resources (OAER) and its impact in the educational context. It analyzes the evolution and significance of OAER in facilitating free access to educational materials, including textbooks, online courses, and other relevant resources. The benefits of OAER for various user categories, ranging from students to educators and educational institutions, are discussed. The article highlights the challenges and opportunities associated with the implementation of OAER and underscores its key role in democratizing education and promoting equal opportunities in learning. By examining current trends and relevant initiatives, the article provides a comprehensive perspective on how OAER contributes to the transformation of the educational landscape, opening doors to knowledge and learning for all.

Keywords: Open Access, educational resources, university library, digital manual.

„Accesul Deschis este o paradigmă de publicare a rezultatelor de cercetare științifică care permite accesul la conținutul operelor științifice ai căror autori înlesnesc acest lucru prin intermediul unei licențe deschise”. [12]

Prin conceptul de Acces Deschis se înțelege în prezent posibilitatea de a accesa, gratuit și online, documente digitale prin intermediul metodelor de diseminare a informației care sunt disponibile liber publicului pe internet. Aceasta permite utilizatorilor să citească, să descarce, să copieze, să distribuie, să tipărească, să caute sau să accedă la textele complete ale acestor articole. De asemenea, pot parcurge conținuturile pentru a le indexa, transmite ca date unui software sau utiliza în diverse scopuri, respectând legea, fără a întâmpina bariere financiare, legale sau tehnice, cu excepția celor inerente accesului la internet în sine. [1]

Resursele Educaționale Deschise (RED) sunt instrumentele și materialele pentru învățare, predare, cercetare sau alte scopuri educaționale, facilitate de tehnologiile informației și comunicațiilor, folosite în procesul de învățare, predare, cercetare sau cu alte obiective



educaționale, disponibile într-un format accesibil și sub o licență liberă, pe care le poți folosi, adapta și redistribui liber, fără constrângeri, în scopuri necomerciale. [4]



RED aduc numeroase beneficii și inovații majore în educație. Inovațiile au ca obiectiv eliminarea granițelor cauzate de poziția geografică, vârstă și chiar de posibilitățile financiare, oferind acces deschis la diverse și numeroase platforme susținute de profesori și forme de învățământ.

Odată cu dezvoltarea tehnologiei informației și a comunicațiilor, a internetului în special, modul clasic de a învăța a suferit transformări rapide și profunde. Tot mai evident este că ne îndreptăm spre o revoluție în educație.

Tehnologiile informaționale permit accesul și schimbul de resurse online. În procesul de predare-învățare-evaluare un rol deosebit îl are Internetul, care a devenit deseori un instrument de lucru indispensabil pentru mediul educațional. Până recent, majoritatea resurselor create erau protejate și necesitau autentificarea utilizatorilor pentru a permite accesul. Astăzi, cele mai multe resurse sunt create și publicate liber pe Internet. Utilizatorul este orientat să-și aleagă conținutul și instrumentele corespunzătoare propriilor interese, necesități și nivele de abilitate.

Tehnologiile moderne oferă o gamă largă de aplicații, acestea reprezentând fundația pentru un nou sistem de furnizare a educației și de construire a cunoașterii. Accesul Deschis la resursele educaționale contribuie la democratizarea educației și la inovarea procesului de predare. Prin intermediul Accesului Deschis, resursele educaționale devin disponibile pentru comunități și țări din întreaga lume, stimulând colaborarea globală în domeniul educației. Accesul Deschis la resursele educaționale contribuie la transformarea modului în care educația este livrată, experimentată și împărtășită la nivel global, este un catalizator pentru schimbarea și inovarea în domeniul educației. Flexibilitatea procesului de învățare devine o prioritate pentru instituțiile de învățământ în dezvoltarea propriilor resurse educaționale, accesarea resurselor deschise pentru a-și personaliza programele de studiu în funcție de specificul instituției. RED pot fi ajustate în funcție de nivelul de studiu al utilizatorilor, al preferințelor acestora, dar și de alte criterii, care ajută la atingerea obiectivelor și rezultatelor educaționale dorite. De asemenea, prin accesul lor liber, acestea ajută la stimularea creativității și inovației, contribuind la o educație accesibilă și de calitate.

Accesul Deschis la resursele educaționale a influențat fluxul tradițional al informației, facilitând competiția și noile modele de acces. În acest context al circuitului informațional modern, rolul bibliotecilor universitare devine tot mai important, acestea fiind afectate direct de aceste schimbări în mediul informațional.

Această expansiune a condus la schimbarea rolului bibliotecilor universitare din oferirea informației digitale și a necesităților de informare a utilizatorilor la dezvoltarea cooperării dintre instituțiile care furnizează conținut digital, la o mai mare concentrare asupra valorii informației și la necesitatea creării unor noi servicii sau îmbunătățirea celor existente, pentru a rămâne competitive în peisajul variat și complex al cercetării.

Bibliotecile universitare, fiind parte componentă a procesului educațional, au roluri cheie în evoluția Accesului Deschis a resurselor educaționale, prin activități de conștientizare, promovare și dezvoltare a repozitoriilor instituționale și a resurselor educaționale deschise, prin managementul datelor de cercetare și serviciile de asistență și instruire oferite. Bibliotecile desfășoară campanii pentru a crește conștientizarea în rândul comunității

academice cu privire la beneficiile Accesului Deschis. Campaniile includ informarea despre resursele deschise disponibile și promovarea practicilor de publicare deschisă. Pe acest segment, este realizată o activitate complexă de convingere a autorilor în vederea publicării lucrărilor în Acces Deschis. Aceste activități se desfășoară prin intermediul:

- sesiunilor de informare despre beneficiile Accesului Deschis, organizate pentru toată comunitatea academică, în colaborare cu IBN IDSI;
- trainingului și suportului tehnic pentru cercetători și autorii care doresc să își publice lucrările în mod deschis, oferind îndrumare cu privire la politicile editoriale, drepturile de autor și aspectele tehnice ale publicării deschise;
- cursurilor în inițierea utilizării resurselor educaționale;
- oferirii de suport pentru participarea la cursuri online deschise.

Majoritatea bibliotecilor universitare dezvoltă, creează și stochează conținut digital. Acest aspect schimbă așteptările și cerințele utilizatorilor care au nevoie să regăsească informația efectiv și eficient, iar accesibilitatea conținutului digital devine o oportunitate extrem de importantă în identificarea și utilizarea informației.

RED reprezintă materiale educaționale, cum ar fi documente, imagini, videoclipuri sau software, disponibile gratuit sau cu permisiunea de a fi reutilizate și redistribuite, deținând licențe deschise, ceea ce înseamnă că utilizatorii au libertatea de a le utiliza, modifica și distribui. Astfel, bibliotecile universitare au creat propriile resurse educaționale precum: biblioteci electronice, colecții electronice, arhive electronice, baze de date cu Acces Deschis, linkuri utile etc.

Una dintre inovațiile în domeniul educației constă în introducerea manualelor digitale. Generația actuală dispune de o remarcabilă competență în utilizarea tehnologiei digitale. Prin intermediul acestor manuale, utilizatorii interacționează constant cu calculatoarele, generând un nivel sporit de motivație. Implementarea noilor tehnologii educaționale conduce la schimbări fundamentale în cadrul sistemului educațional, influențând aspecte culturale, organizaționale și profesionale. Noile tehnologii educaționale oferă coordonare, ghidare, motivare și recunoaștere a meritorilor din cadrul personalului. Ele furnizează utilizatorilor soluții pentru îmbunătățirea procesului de învățare, acces la tehnologii noi, stimulare, angajament și dobândirea de abilități noi pentru o viață mai bună.

Manualele deschise sunt materiale de învățare, disponibile gratuit online. Acestea pot acoperi o varietate de subiecte și pot fi utilizate de către elevi, studenți sau chiar de către profesori pentru a crea conținuturi personalizate pentru cursurile lor. Bibliotecile universitare au constituit colecții electronice diversificate, adaptate la specificul fiecărui departament al instituției. Aceste colecții cuprind atât manuale școlare, cât și resurse academice, inclusiv suporturi de curs, acoperind întregul spectru al nevoilor academice. O valoare deosebită o au suporturile de curs și Curricula disciplinelor ce permit să fie accesate de acasă fără a depinde de un anumit program. Cu ajutorul unei conexiuni la Internet se pot cauta mai multe cursuri dintr-un anumit domeniu având, astfel, acces la mai multe opinii.

Bibliotecile universitare promovează accesul liber la articolele științifice, susținând publicațiile cu Acces Deschis și facilitând descărcarea și utilizarea acestora pentru comunitatea academică. La fel, bibliotecile colaborează cu editorii, cercetătorii și instituții pentru a promova publicarea în reviste cu acces deschis sau pentru a găzdui resurse deschise. Ele furnizează accesul la astfel de resurse și sprijină dezvoltarea platformelor deschise.

Platforma Primo, elaborată de bibliotecile universitare din Republica Moldova, se distinge printr-o interfață interactivă ce oferă o experiență plăcută utilizatorilor, facilitând procesul de căutare și identificare a informațiilor. Catalogul electronic al Bibliotecii reprezintă o bază de date detaliată, conținând informații bibliografice esențiale despre resursele existente în cadrul colecțiilor bibliotecii.

Ce este LibUnivCatalog?

LibUnivCatalog este Catalogul partajat al bibliotecilor universitare din RM, participante în cadrul proiectului Tempus „Servicii Informaționale Moderne pentru Studii de Calitate”. LibUnivCatalog are capacitatea de a oferi acces la informații calitative, rapid și cu exactitate, dintr-o gamă largă de resurse informaționale. Este o platformă interactivă care oferă satisfacție utilizatorilor prin procesul facil de căutare și regăsitare a informației.



Bibliotecile universitare gestionează și mențin Repozițiile Instituționale, unde sunt stocate lucrări academice și de cercetare realizate de membrii comunității universitare. Un repozițoriu instituțional este o colecție digitală deschisă, cumulativă, de lucrări academice și științifice, precum teze, articole de cercetare și prezentări produse de către membrii unei instituții academice sau de cercetare.

Repozițiile oferă:

- ✓ *Accesibilitate.* Un repozițoriu instituțional oferă Acces Deschis și gratuit la informațiile academice și de cercetare, ceea ce permite utilizatorilor să găsească și să utilizeze mai ușor aceste informații.
- ✓ *Arhivare.* Repozițiile instituționale oferă o modalitate de arhivare a lucrărilor academice și de cercetare, asigurând astfel că acestea sunt păstrate și rămân accesibile pe termen lung.
- ✓ *Promovare.* Publicarea lucrărilor academice și de cercetare într-un repozițoriu instituțional poate crește vizibilitatea și impactul acestora prin expunerea la un public mai larg.
- ✓ *Autonomie.* Publicarea într-un repozițoriu instituțional oferă cercetătorilor o opțiune alternativă de publicare față de publicațiile comerciale, oferindu-le o mai mare autonomie în ceea ce privește drepturile de autor și accesibilitatea lucrărilor lor.
- ✓ *Evaluare.* Repozițiile instituționale pot fi folosite și ca instrumente de evaluare a performanței și a impactului cercetătorilor și instituțiilor academice.

Repozițiile instituționale joacă un rol important în promovarea Accesului Deschis la informații academice și de cercetare, la arhivarea și promovarea acestora și în sprijinirea autonomiei cercetătorilor.



Bibliotecile universitare încurajează utilizarea licențelor deschise pentru publicații și resursele de cercetare, asigurând că acestea pot fi distribuite, refolosite și adaptate cu ușurință de către alți cercetători. Cele mai utilizate licențe deschise sunt de tipul Creative Commons.

De o importanță deosebită sunt sesiunile de consiliere și formare pentru cercetători, studenți și personalul academic, oferite de bibliotecile universitare, ce permit promovarea practicilor și instrumentelor asociate cu Accesul Deschis, cum ar fi publicarea în reviste deschise sau depozitarea datelor deschise, precum și utilizarea resurselor proprii deschise. Aceste sesiuni se realizează prin intermediul programelor: „În ajutor studentului anului I”, „În ajutor absolventului”, „În ajutor masterandului”, „În ajutor cadrelor didactice” etc.

Bibliotecile universitare promovează practici de cercetare reproductibilă, ajutând cercetătorii să își gestioneze eficient datele științifice, oferind îndrumări cu privire la planurile de management al datelor, la soluțiile de stocare, standardele de metadata și practicile de

partajare a datelor, să utilizeze instrumente deschise și să documenteze cercetarea în mod corespunzător. Unele activități în acest domeniu sunt: creare ORCID, atribuire DOI. Acest lucru este esențial, deoarece partajarea datelor de cercetare este o necesitate fundamentală a Științei Deschise și Accesului Deschis.

La fel de importante sunt și Bazele de date puse la dispoziția cercetătorilor, cadrelor didactice, studenților, masteranzilor și a întregii comunități. Bazele de date sunt depozite ce permit stocarea și descărcarea informațiilor utilizate ca instrument de regăsire a informației.

Articolele descărcate din baze de date deschise au o șansă mai mare de a fi citate, deoarece sunt mai accesibile și pot fi descoperite de către un număr mai mare de cititori și cercetători.

Bibliotecile universitare descărcă articolele și le stochează local, oferindu-le utilizatorilor flexibilitate în accesul la informații chiar și în absența unei conexiuni la internet.

Resursele cu Acces Deschis indirecte presupun crearea mediului în care utilizatorii se ajută. În acest sens, bibliotecile universitare au creat Tutoriale și Video-tutoriale, disponibile atât în format tradițional, cât și virtual. În acest mediu, utilizatorul poate utiliza biblioteca fără sprijinul bibliotecarului. [5]

Bibliotecile universitare, pentru a susține inițiativele deschise în promovarea Accesului Deschis și Științei Deschise, colaborează cu alte instituții academice și organizații la nivel național și internațional, precum și participarea la diverse proiecte care vizează facilitarea Accesului Deschis la cunoștințe. Participarea la proiectul internațional „Modernizarea bibliotecilor universitare” a deschis noi oportunități și instrumente în activitatea bibliotecilor universitare, în vederea diseminării informațiilor în Acces Deschis. Prin aceste acțiuni, bibliotecile universitare devin promotoare active ale Accesului Deschis, contribuind la transformarea modului în care cercetarea și cunoștințele sunt create, distribuite și utilizate în comunitate.



Concluzii:

În perspectiva bibliotecii universitare, adoptarea și promovarea Accesului Deschis la Resursele Educaționale constituie un pas semnificativ către transformarea rolului acesteia în sprijinirea proceselor educaționale și de cercetare. Concluziile în această abordare specifică ar putea include:

- În calitate de gardian al cunoașterii, biblioteca universitară devine o punte esențială între utilizatori și resursele educaționale, facilitând accesul deschis și nerestricționat la o varietate de materiale academice.
- Adoptarea Accesului Deschis la Resursele Educaționale consolidează poziția bibliotecii universitare ca partener activ în procesul educațional, oferind resurse variate și actualizate care susțin nevoile diverse ale comunității academice.
- Biblioteca universitară devine un promotor-cheie al principiilor de transparență și colaborare în cercetare, facilitând partajarea rezultatelor și a descoperirilor prin intermediul Accesului Deschis la Resursele Educaționale.
- Provocările legate de gestionarea corespunzătoare a drepturilor de autor, evaluarea și selecția resurselor relevante devin aspecte critice pentru biblioteci în cadrul implementării Accesului Deschis la Resursele Educaționale.

În acest context, se subliniază devotamentul bibliotecii universitare pentru susținerea învățării continue și cercetării prin facilitarea și promovarea Accesului Deschis la Resursele Educaționale. Astfel, biblioteca aduce o contribuție esențială la conturarea unui cadru educațional deschis, caracterizat prin echitate și orientare către viitor.

BIBLIOGRAFIE

1. *Budapest Open Access Initiative*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: https://en.wikipedia.org/wiki/Budapest_Open_Access_Initiative .
2. Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova: nr. 259-XV din 15 iulie 2004. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, nr. 125-129, pp. 12-70. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: *LP266 din 07.09.23, MO347-350/14.09.23 art.611; în vigoare 14.09.23*.
3. CULICOV, N., *LIBUNIV CATALOG Catalog partajat a 7 Biblioteci universitare din Republica Moldova. Tutorial*, Bălți, 2017. 37p. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: http://libruniv.usarb.md/images/pdf/ghid_tutorial/LibUniv_catalog_ro.pdf
4. GROSSECK, G., CRĂCIUN, D. *Ghid practic de resurse educationale si digitale pentru instruire online*. Timișoara: Editura Universității de Vest”, 2021. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/349394100_Ghid_practic_de_resurse_educationale_si_digitale_pentru_instruire_online
5. SANDU, Veronica, MALANIUC, Angela. *Resurse și servicii moderne de bibliotecă: suport pentru activitățile didactice și de cercetare științifică. Studiu de caz*. In: *Science and education: new approaches and perspectives*, Ed. 25, 24-25 martie 2023, Chișinău. Chișinău: (CEP UPSC, 2023, Seria 25, Vol.1, pp. 377-384. ISBN 978-9975-46-773-5. DOI: <https://doi.org/10.46727/c.v1.24-25-03-2023.p377-384>.
6. ȚURCAN, N. *Comunicarea științifică în contextul Accesului Deschis la informație*. Chișinău: CEP USM, 2012. 324 p. ISBN 978-9975-71-253-8. Accesat în 29.02.2024.
7. ȚURCAN, N. *Politicile accesului deschis*. În: *Studia Universitatis*. 2010, nr. 3 (33), pp. 41-56. ISSN 1857-2081. Disponibil: http://moldis.bnrm.md/bitstream/handle/123456789/706/%C5%A2urcan_Politicile_Accesului_%20Deschis.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Accesat în 29.02.2024.
8. Ce este Știința Deschisă?. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://cercetare.ubbcluj.ro/ro/stiinta-deschisa/>
9. „*Digital pe educared.ro - portal de materiale educaționale digitale*”. *digital.educared.ro*. Accesat în 29.02.2024.
10. Biblioteca resurse educationale gratuite. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://www.edumagic.eu/blog/post/resurse-educationale-gratuite>.
11. *Platformă cu idei de activități digitale și resurse educaționale deschise*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://digitaledu.ro/>
12. „*Proiectul „Curriculum relevant și educație deschisă pentru toți”. Resurse ISJ*”. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://digital.educared.ro/resurse-educationale/resurse-isj>
13. *Resurse Educaționale Deschise*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://red.prodidactica.md/>
14. *Revista profesorului. Resurse Educaționale Deschise*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://revistaprofesorului.ro/resurse-educationale-deschise/>
15. *Utilizarea resurselor Web pentru educație*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://studentus.md/educatie/utilizarea-resurselor-web-pentru-educatie/>.
16. *Ce sunt Resursele Educaționale Deschise*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: <https://www.twinkl.ro/teaching-wiki/resursele-educationale-deschise>.
17. *Resurse educaționale deschise*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: https://ro.wikipedia.org/wiki/Resurse_educa%C8%9Bionale_deschise.
18. *Acces deschis*. [online], [citată 29.02.2024]. Disponibil: https://ro.wikipedia.org/wiki/Acces_deschis. Accesat în 29.02.2024.

VECTORUL EUROPEAN ÎN ACTIVITATEA BIBLIOTECHII ȘTIINȚIFICE A ASEM

THE EUROPEAN VECTOR IN THE ACTIVITY OF THE SCIENTIFIC LIBRARY OF ASEM

Angela AMORȚITU,

Academia de Studii Economice din Moldova, Chișinău

ORCID: 0000-0002-6831-4693

amortitu@lib.ase.md

Angela AMORȚITU,

Academy of Economic Studies of Moldova, Chisinau

CZU: 027.7

DOI: 10.46727/c.v4.21-22-03-2024.p314-322

Abstract. The European Union Information Center (EUIC) housed within the Scientific Library of the Academy of Economic Studies of Moldova (ASEM) stands as a pivotal resource for disseminating information and fostering education regarding the European Union (EU). Since its establishment in 2011, the EUIC has emerged as a significant hub of EU-related knowledge catering to students, faculty, researchers, and various socio-professional groups across the Republic of Moldova. Providing access to a wide array of official EU documents and publications, spanning traditional and electronic formats, including Romanian translations, the EUIC ensures accessibility to a wealth of information. Boasting a collection of over 110,000 electronic publications available in all 24 official EU languages, the center actively supports educational and research endeavors, thereby enriching Moldova's academic landscape. Beyond its role in information dissemination and educational support, the EUIC undertakes initiatives aimed at promoting European values and initiatives within the Republic of Moldova. Leveraging social media networks and mass media channels, the center actively engages the public on pertinent EU-related topics, including climate change, green energy, and sustainable development. The EUIC situated within the Scientific Library of ASEM serves as a cornerstone in enabling access to knowledge and advancing European values within the Republic of Moldova.

Keywords: European Union Information Center (EUIC), Scientific Library, Information dissemination, Educational support, European values.

Aspirațiile de integrare europeană a Republicii Moldova nu pot fi desprinse din contextul actual de dezvoltare a țării noastre. La nivel de țară, aderarea RM la UE a devenit un deziderat/obiectiv major, Uniunea Europeană fiind cel mai important partener de dezvoltare al Republicii Moldova. Ca orice proces social, integrarea europeană nu poate avea un parcurs linear și nici nu este o stradă cu unic sens, acesta trebuie să fie privit multidimensional. El nu aduce doar beneficii și avantaje. Adițional la eforturile politicianilor sau tehnocraților, sunt necesare măsuri susținute de toată societatea, schimbări de optică sau mentalitate ce ar cuprinde fiecare cetățean, și, desigur, o comunicare și coeziune societală fără precedent.

Rolul bibliotecilor în aceste transformări majore este unul esențial și implicarea din partea bibliotecilor și bibliotecarilor în acțiuni de informare pentru cetățeni despre oportunitățile deschise de statutul de țară candidat, informarea corectă despre Referendumul de aderare a Republicii Moldova la Uniunea Europeană, este unul important pentru societate la momentul actual.

Biblioteca Științifică a Academiei de Studii Economice a Moldovei, ca structură cultural-educativă și științifică cu caracter specializat în domeniul economiei, are misiunea de a contribui la dezvoltarea învățământului universitar și a științei economice, satisfăcând pe deplin necesitățile informaționale complexe ale studenților, cadrelor didactice, cercetătorilor și altor categorii de utilizatori. În elaborarea planului său de acțiuni, biblioteca a luat în considerare prioritatea anului 2024, axată pe susținerea incluziunii digitale, sociale și culturale a membrilor comunității. Astfel, au fost stabilite obiective specifice care vizează implicarea bibliotecilor în programe de transformare și promovare a comunităților, precum și rolul bibliotecilor publice ca agenți ai dezvoltării durabile și integrării europene a Republicii Moldova.

La baza activității se țin cont de următoarele documente reglementare:

- Strategia Națională de Dezvoltare „Moldova Europeană 2030”;
- Planul Național „Construim Moldova Europeană” în 20 de acțiuni guvernamentale;
- Recomandările Comitetului Miniștrilor către statele membre privind legislația și politica bibliotecilor în Europa, aprobată la 5 aprilie 2023 de Comitetul Miniștrilor al Uniunii Europene;
- Rezoluția Consiliului privind planul de lucru al UE în domeniul culturii pentru perioada 2023-2026, aprobată în decembrie 2022.

Biblioteca universitară, prin menirea sa, asigură funcționarea optimă a patrimoniului documentar pentru educație și cercetare. Prioritatea „Bibliotecile în susținerea incluziunii digitale, sociale și culturale a membrilor comunității”, declarată de Biblioteca Națională a Republicii Moldova și Ministerul Culturii, a recomandat bibliotecilor să implementeze noi servicii adaptate la cerințele utilizatorului. Tendințele care cuprind inevitabil și bibliotecile, precum: evoluțiile tehnologice, schimbările în modul de acces la informație și transformările în procesele educaționale, digitalizarea resurselor, accesul online, colaborare globală, inovații tehnologice, denotă despre o transformare treptată a bibliotecilor în centre intelectuale și hab-uri tehnologice.

Activitatea profesională este trasată din dezideratul bibliotecilor ca aceste centre comunitare să contribuie la edificarea unei societăți sustenabile, echitabile și democratice. Bibliotecile, prin componente esențiale ale infrastructurii, pe care le dețin: digitale, sociale, culturale și informaționale, precum și prin spațiile pentru interacțiunea umană, crearea cunoștințelor și angajamentul civic, ar trebuie să fie percepute ca agenți ai unei societăți incluzive.

Acestea fiind spuse, în planul de activitate al BȘ ASEM se regăsesc acțiunile de activitate, ce vizează aspirațiile de integrare europeană a Republicii Moldova:

- Implicarea în susținerea și realizarea Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030” și Planului Național „Construim Moldova Europeană”;
- Consolidarea rolului bibliotecii în serviciul public în baza Legii cu privire la bibliotecii în conformitate cu legislația europeană;
- Asigurarea informațională a procesului de instruire și de cercetare la programele de studii, ce au componenta UE;
- Asigurarea accesului la informații și diversificarea e-serviciilor informaționale;
- Promovarea valorilor UE.

BŞ ASEM găzduiește unul dintre cele mai importante instrumente de informare și educație despre Uniunea Europeană (UE) – Centrul de Informare al Uniunii Europene (CIUE), care a fost inaugurat la 22 februarie, anul 2002 prin semnarea unui acord de cooperare cu Comisia Europeană și se numea Centrul European de Documentare în cadrul ASEM. La inaugurarea din 12 mai 2011 centrului i-a fost dată o nouă denumire: Centrul de Informare al Uniunii Europene (CIUE). Prin serviciile sale informaționale, centrul asigură condiții viabile și eficiente pentru accesul la informațiile și documentele Uniunii Europene de la informații economice, politice, sociologice, legislative etc. și la alte produse informaționale din întregul spectru al activității Uniunii Europene și al politicii de dezvoltare europeană.

Centrul de Informare al Uniunii Europene funcționează în baza Regulamentului de organizare și funcționare a Centrului de Informare al Uniunii Europene, aprobat de CA al BŞ ASEM din 18.05.2022. Este localizat în Sala de lectură „Paul Bran”, are o capacitate de 50 locuri/utilizatori, asigurând partea de asistență logistică și accesul la colecțiile electronice ale bibliotecii, în sediu și de la distanță.

Activitatea Centrului de Informare al Uniunii Europene este desfășurată în conformitate cu următoarele obiective:

- organizarea și gestionarea colecției de documente ale Uniunii Europene și reflectarea lor în catalogul electronic, buletinele informative în format electronic;
- facilitarea accesului liber și comunicarea colecțiilor de documente și informații pentru toate categoriile de utilizatori;
- promovarea accesului la informații și documente furnizate de UE și implementarea serviciilor bazate pe noile tehnologii;
- completarea colecției de documente și informații pentru a alinia oferta de programe de învățământ și cercetare ce se desfășoară în cadrul universitar;
- participarea la diverse foruri consacrate problemelor integrării Europene și parteneriatului dintre UE și Republica Moldova;
- colaborarea cu alte Centre de Informare ale Uniunii Europene pentru a răspunde nevoilor de informare ale utilizatorilor și schimbului de experiență.

CIUE a BŞ ASEM are funcțiile: 1) *informațională*, prin acces la resurse electronice și baze de date/portaluri expertizate în UE, biblioteci virtuale ale centrelor de informare UE, link-uri utile pentru studenți și profesori; 2) *patrimonială*, care se ocupă de colectarea, stocarea, ordonarea și comunicarea resurselor documentare; 3) *educațională*, aducând contribuții pentru cunoașterea sistemului de instituții europene, drepturilor și obligațiilor civice, orientarea pentru formarea unei persoane active; 4) *comunicativ-științifică*, prin organizarea de conferințe și simpozioane tradiționale și on-line, de seminare, lecții publice, dezbateri, discuții, expoziții tematice și informative, comunicarea resurselor deținute în colecția uzuală.

Pentru utilizatorii săi Centrul de Informare al Uniunii Europene oferă următoarele:

- Din momentul inaugurării în anul 2011, CIUE din cadrul Bibliotecii Științifice a ASEM s-a manifestat ca un centru ce oferă servicii și produse informaționale, asigurând condiții pentru accesul la informațiile și documentele Uniunii Europene tuturor membrilor comunității ASEM, acordă asistență informațională și consultativă, informează utilizatorii despre bazele de date și revistele electronice.
- Centrul are o colecție de 1430 documente în format tradițional (documente oficiale, materiale de sinteză, studii, rapoarte, anuare, proiecte în diverse domenii) și electronice,

în jur de 110 000 publicații ale EU din biblioteca digitală EU Bookshop <https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications> în cele 24 de limbi oficiale ale UE, inclusiv în limba română în susținerea studiului, instruirii și cercetării.

- Asistența la căutarea informațiilor pe pagina Web al Bibliotecii Științifice ASEM <http://lib.ase.md> și pe platforma PRIMO – <http://primo.libuniv.md> prin care se accesează site-ul Uniunii Europene și a oficiului Publicații ale Uniunii Europene din cadrul Centrului de Informare al Uniunii Europene.
- Oferă informații privind integrarea europeană pentru programele de mobilități de instruire pentru tineri.
- Oferă asistență utilizatorilor prin bazele de date europene la căutarea, navigarea, evaluarea informațiilor și recuperare de rezultate pentru procesul de studiu și cercetare.
- Informarea periodică a utilizatorilor privind noile achiziții;
- Colaborări/Parteneriat cu membrii Euroclubului ASEM cu facultățile și departamentele ASEM, cu alte centre de informare din țară.

Documentele UE pot interesa comunitatea academică la diferite subiecte: mediu, politica social-economică, construcția europeană, categorii de domenii complete în agricultura și pescuitul, afaceri și economie, relații externe, finanțarea, cetățenie și drepturile omului, politica de consum, cultură, societatea informațională, piața internă, educație, formare și tineret, ocuparea forței de muncă, justiție și afaceri interne, mass-media, extinderea energiei, politici regionale de mediu, cercetare și dezvoltare, mediu, politică socială.

În cadrul evenimentului online „Centrul de Informare al Uniunii Europene din cadrul Academiei de Studii Economice din Moldova: 10 ani de activitate”, din 12 mai 2021 cu prilejul Zilei Europei, la întâlnirea cu Excelența Sa cu Peter MICHALKO, Ambasador al Uniunii Europene în Republica Moldova în perioada 2017-2021. Domnia Sa a menționat că, pentru orice țară, tinerii înseamnă viitorul. Noi vrem să fim alături de acest viitor, să-l ajutăm să crească și să se dezvolte întru beneficiul țării. Vrem să aducem mai aproape de tineri informația și să vă oferim o viziune despre modul în care aceste oportunități pot fi utilizate în viața de zi cu zi: proiecte comunitare, mobilizare, activism civic, exemple de bune practici și povești de succes.

Unul dintre obiectivele Delegației UE în Republica Moldova este desfășurarea de acțiuni de informare și educare pe termen mediu și lung. Prin activitățile organizate cu tinerii și pentru tineri se conștientizează și se aderă la valorile europene precum: toleranța, democrația participativă, respect pentru demnitatea umană, libertate, egalitate.

Activitățile educativ-culturale de promovare a valorilor europene, organizate în Centrul de Informare al Uniunii Europene, aduc multiple beneficii tuturor: studenților-participanți, invitaților și organizatorilor. Avantaje:

1. Stimulează interesul, curiozitatea, creativitatea, cercetarea, descoperirea, gândirea reflexivă și critica, metacogniția, libertatea de exprimare, stima de sine autoevaluarea, autorealizarea.
2. Contribuie la formarea și dezvoltarea unui ansamblu de competențe necesare studenților care vor interacționa cu alte culturi atât generale, cât și de comunicare lingvistică, profesionale și transversale, plurilingvă și multiculturală, interculturală.
3. Amplifică dorința, necesitatea cunoașterii mai multor limbi străine (plurilingvismul).
4. Contribuie la extinderea mobilității internaționale și integrării europene prin recunoașterea competenței lingvistice și a calificărilor.

5. Impulsionează adaptarea la un nou spațiu/mediu cultural în contextul mobilității academice, stagiilor de formare, angajării în câmpul muncii în altă țară și al călătoriilor.
6. Cultivă toleranța, empatia față de alte culturi, conștientizarea, înțelegerea și recunoașterea interculturală, acceptarea diversității și a pluralismului cultural.
7. Facilitează înțelegerea rolului și impactului culturii, a valorii diversității culturale în viața socială și profesională.
8. Favorizează cunoașterea obiectivă și o mai bună înțelegere a patrimoniului cultural universal, a similitudinilor și deosebirilor distinctive, îmbogățind existența și experiența umană.
9. Dezvoltă individualitatea, curajul, abilitatea de a lucra în echipă, independent sau autonom.
10. Contribuie la dezvoltarea unei personalități sănătoase, echilibrate, armonioase, purtătoare de noi cunoștințe interculturale și valențe culturale.
11. Promovează învățarea prin interacțiune și descoperire, schimbul cultural și cooperarea reciprocă.

În această ordine de idei, dorim să precizăm că activitățile organizate cu tinerii studenți au numeroase beneficii, ele contribuie la promovarea valorilor europene, general-umane, la formarea și dezvoltarea unor competențe interculturale sau elemente de competență interculturală în afara orelor de curs precum: competențe lingvistice, socio-lingvistice, de comunicare, de interrelaționare etc.

De asemenea, activitățile dezvoltă interesul, individualitatea, abilitatea de a lucra în echipă, promovează învățarea prin interacțiune, stimulează curiozitatea, creativitatea, cercetarea, descoperirea, analiza, observația, gândirea critică, autorealizarea, adaptarea la un nou mediu cultural, cultivă respectul și empatia față de alte culturi, acceptarea diversității și a pluralismului cultural, conducând, în definitiv, la înțelegerea rolului și impactului culturii, a valorii diversității culturale și la achiziționarea unor cunoștințe și comportamente specifice.

În cele din urmă, competențe interculturale dobândite de studenți sau în curs de formare vor elimina unele bariere interculturale cauzate de absența competențelor lingvistice adecvate, stereotipuri, prejudecăți, discriminare, etnocentrism, limitând șocul intercultural, impactul la nivel atitudinal, emoțional, comportamental, social etc.

Pe parcursul anului 2023 și primul trimestru al anului 2024 Centrul de Informare al Uniunii Europene a fost vizitat de 2670 utilizatori, consultând 3025 de documente, accesând de 458 ori produsele electronice de pe Eubookshop sau consultând site-ul <http://europa.eu> în vederea suplimentării cunoștințelor despre modelele și valorile europene. În scopul valorificării patrimoniului și potențialului cultural european, au fost organizate 41 de expoziții tematice și informaționale pe diverse teme. Au fost organizate în colaborare cu Departamentele și Facultățile ASEM 11 activități dedicate promovării valorilor, tradițiilor și culturii țărilor europene, la care au participat în jur de 1500 persoane.

Cele mai importante evenimente organizate în cadrul CIUE:

Ziua Internațională a Francofoniei este sărbătorită în a III-a decadă a lunii martie. În anul 2023 au fost organizate activitățile:

- *Dezbateri Francofonia este amenințată în epoca globalizării?* Studenții francofoni de la Facultățile Finanțe, Business și Administrarea Afacerilor au expus pledoariile despre importanța mișcării francofone și necesitatea studierii limbii franceze, au pus

în discuții pro și contra francofoniei vizavi de globalizare. Evenimentul a fost organizat în colaborare cu Departamentul Limbi Moderne, Facultatea Relații Economice Internaționale, în persoana dnei Julieta RUSU, dr., prof. univ., și moderat de Safae Omrani, stagiară FLE din Maroc.

- Flashmob-ul *Ma Francophonie* cu participarea studenților de la Facultățile Finanțe, Business și Administrarea Afacerilor, care și-au expus părerile privind francofonia și importanța acesteia în promovarea și studierea limbii franceze.

De Ziua Europei, sărbătorită pe 9 mai, CIUE în colaborare cu Departamentul Drept, Facultatea Economie Generală și Drept, în persoana Mariei GRĂU-PANȚUREAC, dr., lect. univ., au organizat panelul de discuții *EUROPA: Împreună mai Puternici*. Studenții de la Facultatea „Contabilitate”, grupele CON 221 și CON 222, au comunicat ce este Uniunea Europeană, ce avantaje are Acordul de Asociere între Republica Moldova și Uniunea Europeană, ce reprezintă liberalizarea regimului de vize, care sunt oportunitățile Uniunii Europene pentru tineret de a studia, a face voluntariat, a descoperi și a explora Uniunea Europeană, au prezentat informații despre Centrele de Informare al UE în R Moldova. Evenimentul s-a finalizat cu un concurs interactiv cu ajutorul aplicației Kahoot, unde studenții au consolidat cunoștințele despre Uniunea Europeană, istoria fondării, simbolurile și cum funcționează UE.

În contextul Zilei Europene a Limbilor, sărbătorită pe 26 septembrie, a fost organizat panelul de discuții cu genericul „*Les langues – trésor de l'EUROPE! / Limbile – comoara EUROPEI!*”. Studenții și-au pus în valoare cunoștințele și competențele de comunicare în limba franceză, au făcut pledoarie despre importanța cunoașterii limbilor străine, prezentând informații și date despre cele mai vorbite limbi de pe continentul european. Au recitat poezii ale marilor scriitori români Mihai Eminescu și Grigore Vieru în limbile franceză, rusă, taliană, ucraineană, au cântat cântece în limba română și franceză. Tinerii au purtat discuții privind importanța limbii engleze versus limba franceză, au prezentat curiozități despre limbile vorbite pe teritoriul UE și au prezentat posterele desenate de ei. Coordonatorul Centrului, Angela AMORȚITU, a prezentat comunicarea „Contribuția Centrului de Informare al UE ASEM la promovarea valorilor europene”, relatând despre importanța, funcțiile și activitățile care au loc în incinta Centrului. A fost organizată expoziția de carte „Interculturalism și plurilingvism în context european”. A fost scris un articol și expedit pentru publicarea la DIEZ: <https://diez.md/2023/09/28/ziua-europeana-a-limbilor-sarbatorita-la-asem/> .

De Ziua Internațională a Studentului au fost organizate:

- Panelul de discuții cu genericul „*Inteligența Artificială: oportunități și provocări*” în cadrul sesiunii de comunicări „Tineretul și problemele globalizării”, ediția a V-a. Evenimentul a fost organizat în colaborare cu Maria GRÎU-PANȚUREAC, dr., lect. univ., Departamentul Drept, Facultatea Economie Generală și Drept. Studenții Facultății „Finanțe și Bănci” au susținut prezentări despre Inteligența Artificială (IA), abordând avantajele și oportunitățile utilizării IA, problemele de securitate și siguranță legate de IA, cadrul legal privind IA în comunitatea europeană și Republica Moldova, amenințările IA la adresa drepturilor fundamentale și a democrației, precum și utilizarea IA în instituțiile de învățământ. La sfârșitul activității, studenții au participat la concursul interactiv în aplicația Kahoot, demonstrând cunoștințele dobândite în cadrul panelului de discuții. Au fost înmânate mici cadouri cu simbolica UE

câștigătorilor locurilor I-III ai concursului, iar studenții care au prezentat comunicări au primit diplome de participare.

- Panelul de discuții „Studiați ca să evoluati! / Etudier pour évoluer!”, organizat în colaborare cu Departamentul Limbi Moderne, Facultatea REL. Studenții francofoni de la facultățile Finanțe, Business și Administrarea Afacerilor, Economie Generală și Drept au prezentat informații și date despre originea Zilei Internaționale a Studenților, au discutat despre cum este sărbătorită Ziua Studenților în diferite țări europene, unde poți întâlni cea mai frumoasă viață de student, care sunt organizațiile internaționale de tineret, curiozități legate de viața, tradițiile și stilul vestimentar al studenților. Studentele Ilona Cornea, EG 231 și Marcela Băț, D 232 au prezentat schițe din viața studențească într-o manieră originală, realizând un poster desenat manual, cu un design deosebit. Studenții au rezolvat un rebus, au răspuns la întrebări pe aplicația Kahoot, identificând cuvinte legate de ocupațiile și dorințele studenților, precum și așteptările lor privind viața de student.
- Aniversarea a 75 de ani de la adoptarea Declarației Universale a Drepturilor Omului a fost marcată prin organizarea panelului de discuții cu genericul „Protejarea drepturilor fundamentale ale omului în Uniunea Europeană”. Studenții de la Facultatea Contabilitate au prezentat comunicări despre istoricul, premisele și importanța adoptării Declarației Universale a Drepturilor Omului, cum au evoluat organizațiile internaționale și care este rolul lor în promovarea și protejarea drepturilor omului, care este situația actuală privind protejarea drepturilor omului în Republica Moldova, drepturile tinerilor și studenților în Republica Moldova, sustenabilitatea și inițierea unei afaceri de către tineri în Republica Moldova. Ca viitori specialiști în domeniul economiei, studenții au prezentat și au pus în discuție drepturile antreprenorilor în Republica Moldova. Evenimentul s-a finalizat cu concursul interactiv Kahoot, unde studenții au demonstrat cunoștințele dobândite în cadrul panelului de discuții. Au fost înmânate mici cadouri cu simbolica UE câștigătorilor locurilor I-III ai concursului, iar studenții care au prezentat comunicări, au primit certificate de apreciere din partea Delegației Uniunii Europene în Republica Moldova.

Eveniment dedicat sărbătorilor de iarnă FESTI'NOËL, ediția a II-a

Studenții francofoni de la facultățile Finanțe, Economie Generală și Drept, Business și Administrarea Afacerilor, împreună cu profesorii de la Departamentul Limbi Moderne, Facultatea Relații Economice Internaționale, au sărbătorit într-o atmosferă degajată sfârșitul semestrului și sărbătorile de iarnă. Studenții au pregătit prezentări cum se sărbătorește Crăciunul în Franța; Sărbătorile de iarnă în Moldova; Anul Nou în lume – obiceiuri și tradiții; Istoria sărbătorii Sfântului Andrei, Sfântului Nicolae; Simbolurile vacanței de iarnă; Istoria lui Moș Crăciun. La fel, tinerii au rezolvat rebusuri, au ghicit ghicitori, au pregătit jocuri interactive Quiz și Kahoot, câștigătorii fiind premiați cu mici cadouri. Studentele Janna VACAR, BA 232 și Marcela BĂȚ, D 232 au prezentat postere cu un design deosebit, desenat manual pe tematica iernii. Celor mai activi studenți francofoni și dnei profesoare Julieta RUSU au fost înmânate certificate de apreciere din partea Delegației Uniunii Europene, pentru promovarea valorilor europene.

Prin vestea despre începutul negocierilor de aderare a Republicii Moldova la Uniunea Europeană s-a intensificat promovarea activității Delegației Uniunii Europene în Republica Moldova și aportul susținut de UE la dezvoltarea țării noastre pe rețelele de socializare. Pe pagina de Facebook a bibliotecii au fost plasate anunțurile delegației UE în RM și ale echipei

StratCom, ale Campaniei de informare dedicată Zilei Europei etc. În cadrul Campaniei de comunicare „Săptămâna Diplomăției UE pentru Climă și Energia verde”, CIUE s-a alăturat inițiativei marcate în Republica Moldova pe parcursul lunilor de toamnă și s-a concentrat pe accelerarea implementării eficienței energetice și a surselor regenerabile de energie. Activitățile organizate în acest context au avut scopul de a încuraja aplicarea bunelor practici pentru îmbunătățirea eficienței energetice și accelerarea implementării surselor regenerabile de energie. Au fost plasate pe pagina Facebook 10 postări și 6 video-uri legate de schimbările climatice, energia verde, poluarea mediului și cum putem contribui la diminuarea impactului negativ asupra mediului. În scopul promovării, sunt distribuite informații despre publicațiile noi de pe site-ul Oficiului de Publicații ale UE <https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications> și de pe pagina de Facebook: <https://www.facebook.com/EULawandPublications> pentru masteranzi și doctoranzi.

Pentru o vizibilitate și atractivitate mai largă, Biblioteca Științifică a ASEM folosește marketingul online prin social media într-un mod eficient, axându-se pe segmentarea publicului țintă, ascultarea acestora și pe baza lor stabilește instrumentele potrivite pentru organizarea și desfășurarea activității sale. Sunt elaborate, în cazul activității vizuale, afișe, anunțuri cu un design atractiv, colorat și original.

Concluzii:

Este important să subliniem că Biblioteca Științifică a Academiei de Studii Economice din Moldova joacă un rol activ în facilitarea accesului la informații relevante și actualizate despre Uniunea Europeană. Prin organizarea de evenimente educative și culturale, biblioteca nu numai că încurajează dialogul despre valorile europene, dar și promovează înțelegerea profundă a relației dintre Republica Moldova și UE. Centrul de Informare al Uniunii Europene oferă resurse esențiale pentru studenți, cadre didactice, cercetători și publicul larg, sprijinind, astfel, procesul de integrare informațională necesar în drumul către o Europă unită și prosperă.

1. În planul de activitate al BȘ ASEM se regăsesc și acțiuni de implicare în susținerea și realizarea Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030” și Planului Național „Construim Moldova Europeană;
2. BȘ ASEM s-a poziționat ca instituție infodocumentară modernă, ce oferă servicii și produse informaționale în susținerea și promovarea valorilor Uniunii Europene;
3. Pentru o transformare mai rapidă a bibliotecilor din RM în centre intelectuale și hab-uri tehnologice este necesar ca ele să fie implicate în proiecte europene;
4. Activitățile și evenimentele variate, organizate împreună cu studenții, contribuie la cultivarea interesului pentru integrarea europeană, cultivă toleranța, empatia față de alte culturi, promovează un model de comportament european în rândul tinerilor;
5. Prin menirea sa, ca instituții de informare, bibliotecile trebuie să fie antrenate în acțiuni de informare a cetățenilor despre oportunitățile deschise de statutul de țară candidat, informarea corectă despre Referendumul de aderare a Republicii Moldova la Uniunea Europeană RM la UE.

BIBLIOGRAFIE

1. AMORȚITU, Angela. Centrul de Informare al Uniunii Europene din cadrul Academiei de Studii Economice din Moldova la 10 ani de activitate. În: *Magazin Bibliologic* [online]. 2021, nr. 3-4, P. 202-204. [citat 15.03.2024]. ISSN 1857-1476. Disponibil: <http://www.bnrm.md/files/publicatii/MB%203-4%202021.pdf>.

2. AMORȚITU, Angela. Regulament de organizare și funcționare a Centrului de Informare al Uniunii Europene (aprobat de CA al BȘ ASEM din 18.05.2022). Ch., 2022. 7 p.
3. *Official website of the European Union*. European Commission, [citat 21.03.2024]. Disponibil: <https://europa.eu/> .
4. *Official website of the Publications Office of the European Union*. European Commission, [citat 27.03.2024]. Disponibil: <https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications>
5. PINTILII, Ramona. Formarea competențelor interculturale. In: ECOSTUDENT-Revistă de cercetare științifică a studenților economiști [online]. 2014, nr. 3, pp. 83-90 [citat 19.03.2024]. ISSN 2343–7936. Disponibil: https://www.utgjiu.ro/ecostudent/ecostudent/pdf/2014-03/11_Ramona%20Elena%20Pintilii.pdf
6. Raport de activitate al Bibliotecii Științifice al Academiei de Studii Economice din Moldova [online]. *Biblioteca Științifică ASEM*, 2024 [citat 05.04.2024]. Disponibil: https://pixbuilt.com/wp-content/uploads/RaportBIBLIOTECA_2023.pdf
7. *Site-ul oficial al Delegația Uniunii Europene în Republica Moldova*. European Commission, [citat 25.03.2024]. Disponibil: https://eeas.europa.eu/delegations/moldova_ro .
8. *Site-ul oficial al Uniunii Europene pentru Republica Moldova*. European Commission, [citat 01.04.2024]. Disponibil: <https://eu4moldova.eu/ro/eu-and-moldova/> .
9. TOPALO, Valentina. Investiții europene în USARB: Centrul de Informare al Uniunii Europene= European investment in USARB: Information Center of the European Union. În: Colloquia Bibliothecariorum „Faina Tlehuca”, ed. a 7-a, 23 febr. 2019. [online]. – Bălți : Bibl. Șt., 2020. – P. 61-66. [citat 15.03.2024]. – ISBN 978-9975-50-253-5. Disponibil: http://dspace.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/4922/1/Topalo_V_investitii.pdf