



INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS

**RESEARCH – INNOVATION –
INNOVATIVE
ENTREPRENEURSHIP**

3rd EDITION

VOLUME I

June 7-8, 2025

CHIȘINĂU, 2025

Recomandat pentru publicare de către Senatul Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău din 30 iunie 2025, proces-verbal nr. 13

**INTERNATIONAL ACADEMIC VOLUME I
WITH THE CONTRIBUTION OF RESEARCHERS PARTICIPATING
IN THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE
ENTREPRENEURSHIP**

Redactor: Grigore Chiperi

**THE RESPONSIBILITY FOR THE CONTENT OF THE MATERIALS
PUBLISHED ON BELONGS EXCLUSIVELY TO THE AUTHORS**

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CARȚII
DIN REPUBLICA MOLDOVA**

"Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship", international scientific congress (3 ; 2025 ; Chisinau). Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship : International Scientific Congress, 3rd edition, June 7-8, 2025, [Chișinău] / scientific committee: Eduard Coropceanu (chairperson) [et al.]. – Chișinău : [S. n.], 2025 (CEP UPSC) – . – ISBN 978-9975-48-280-6.

Vol. 1. – 2025. – 400 p. : fig. color, tab. – Antetit.: "Ion Creangă" State Pedagogical University of Chisinau [et al.]. – Texte, rez.: lb. rom., engl., rusă. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – [100] ex. – ISBN 978-9975-48-281-3.

082=135.1=111=161.1

R 47

© Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 2025

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

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

The organizing institutions:

Institute for Research, Innovation and Technological Transfer of “Ion Creanga”

State Pedagogical University of Chisinau, Moldova;

Public Association Innovation in Performance Education;

Academy of Innovative Entrepreneurship



Partners:

Iasi University of Life Sciences, Romania;

„Lower Danube”, University from Galati, Romania;

University of Craiova, Romania;

National University of Science and Technology Politehnica Bucharest;

Institute of Chemistry of Moldova State University;

Pedagogical University of Kraków, Poland;

Stefan cel Mare University of Suceava, Romania;

“Constantin Brancusi” University, Targu Jiu, Romania.



USV 1842



SCIENTIFIC COMMITTEE

Eduard COROPCEANU, Chairperson, University Professor, PhD, Director of the Institute for Research, Innovation and Technology Transfer, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-1073-828X

Alexandra BARBĂNEAGRĂ, Associate Professor, PhD, Rector, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-4777-1550

Diana ANTOCI, Associate Professor, Doctor Habilitatus, Vice-Rector, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-7018-6651

Puiu-Lucian GEORGESCU, University Professor, PhD Engineer, “Lower Danube” University, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0001-9455-9291

Cezar Ionuț SPÎNU, University Professor, PhD, Rector, University of Craiova, Romania, ORCID ID 0000-0001-7589-5505

Georgeta Luminița POPESCU, University Professor, PhD Engineer, Rector, “Constantin Brancusi” University, Targu Jiu, Romania, ORCID ID 0000-0003-0423-1968

Liviu-Dan MIRON, University Professor, Doctor Habilitatus, Vice-rector of Iasi University of Life Sciences, Romania, ORCID ID 0000-0002-4824-3461

Norbert PIKUŁA, University Professor, Doctor Habilitatus, Director of the Social Work Institute, Pedagogical University of Kraków, Poland, ORCID ID 0000-0003-1460-3016

Narcisa MEDERLE, University Professor, Doctor Habilitatus, “King Mihai I” University of Life Sciences, Timisoara, Romania, ORCID ID 0000-0002-9082-3777

Cătălina ITICESCU, University Professor, Doctor Habilitatus, Director REXDAN, “Lower Danube” University, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0001-8350-9424

Florin MUNTEANU, University Professor, Doctor Habilitatus, Member of the Technical Academy of Romania, ORCID ID 0009-0006-0860-9533

Gheorghe COSTACHE, University Professor, Doctor Habilitatus, Legal, Political and Sociological Research Institute, ORCID ID 0009-0018-2190-2573

Carmelia Mariana DRAGOMIR BĂLĂNICĂ, Associate Professor, PhD, “Lower Danube” University, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0001-7743-928X

Yurii SHAPRAN, University Professor, Doctor Habilitatus, “Hryhorii Skovoroda” University in Pereiaslav, Ukraine, ORCID ID 0000-0002-4176-750

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

Vera POTOPOVA, University Professor, PhD, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic, ORCID ID 0000-0002-2723-0397

Tatiana IVANOVA, University Professor, PhD, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic, ORCID ID 0000-0002-9831-4969

Anton FICAI, University Professor, Doctor Habilitatus, Polytechnical National University for Science and Technology, Bucharest, Romania, ORCID ID 0000-0002-1777-0525

Andrei ROTARU, University Professor, Doctor Habilitatus, Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania, ORCID ID 0000-0002-1307-5699

Gina Aurora NECULA, University Professor, Doctor Habilitatus, Dean of the Transfrontier Faculty, “Lower Danube” University, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0001-7151-1471

Andrey DAVIDENCO, University Professor, Doctor Habilitatus, Institute of Continuous Training, Cernigov, Ukraine, ORCID ID 0000-0003-1542-8475

Batista dos Santos Junior JOÃO, PhD, University Professor, Federal University of São Carlos, Brazil, ORCID ID 0000-0002-1952-2242

Maira de Lourdes REZENDE, PhD, University Professor, Faculty of Technology José Crespo Gonzales, campus Sorocaba, São Paulo, Brazil, ORCID ID 0000-0003-0677-0068

Ignazio BLANCO, PhD, University Professor, University of Catania, Italia, ORCID ID 0000-0001-9252-9435

Ante PRKIĆ, PhD, University Professor, Faculty of Chemistry and Technology, University of Split, Split, Croatia, ORCID ID 0000-0002-2920-8564

Aculina ARÎCU, Doctor Habilitatus, Director of Institute of Chemistry, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0001-7201-2519

Ion BULHAC, Doctor Habilitatus, Institute of Chemistry, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-2437-2875

Maia BOROZAN, University Professor, Doctor Habilitatus, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-2704-0304

Aurelia GLAVAN, University Professor, Doctor Habilitatus, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-2549-5367

Iulia RACU, University Professor, Doctor Habilitatus, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-9096-7121

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Silvia GOLUBIȚCHI, University Professor, Doctor Habilitatus, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-3650-0141

Agnieszka KLIMSKA, PhD, Institute of Pedagogy, Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Poland, ORCID ID 0000-0002-9115-9492

Constanța RĂDULESCU, Associate Professor, PhD Engineer, Rector, “Constantin Brâncuși” University, Targu Jiu, Romania, ORCID ID 000-0002-7446-6271

Corneliu BIRTOK-BĂNEASĂ, PhD Engineer, Polytechnical University, Timisoara, Romania, ORCID ID 0000-0002-7239-9597

ORGANIZATIONAL COMMITTEE

Nadejda CAZACIOC, Chairperson, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-1086-633X

Tudor CASTRAVET, Associate Professor, PhD, "Ion Creanga" State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-1657-4271

Lilia BRÎNZĂ, Associate Professor, PhD, "Ion Creanga" State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-1936-4376

Angela CUCER, Associate Professor, PhD, "Ion Creanga" State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0001-9304-9791

Marcin KLIMSKI, PhD, Institute of Pedagogy, Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Poland, ORCID ID 0000-0002-9118-1673

Mariusz CZTERNASTEK, PhD, University of the National Education Commission, Krakow, Poland, ORCID ID 0000-0002-0396-9904

Victoria STRATAN, Associate Professor, PhD, "Ion Creanga" State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0005-9033-5211

Tamara MUNTEANU, PhD, "Ion Creanga" State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-8376-1360

Mariana LOZINSCHI, PhD, Center of Excellence in Medicine and Pharmacy "Raisa Pacalo", Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0004-1760-2814

Ludmila FRANȚUZAN, PhD, Associate Professor, Republican Center for Psychopedagogical Assistance in Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-4156-1288

Daniela PLACINTA, PhD, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0008-8460-1781

Nina MUNTEAN, PhD, Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic, ORCID ID 0000-0002-1839-3119

Ana-Maria MARIN, PhD, “King Mihai I” University of Life Sciences, Timisoara, Romania, ORCID ID 0000-0002-9351-4726

Vitalie DILAN, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0001-6861-973X

Iulia LOZINSCHI, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-3938-5713

Oleksii SHAPRAN, “Hryhorii Skovoroda” University in Pereiaslav, Ukraine, ORCID ID 0000-0003-1329-4047

Ion BOTEZATU, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0001-0525-6166

Ghenadie CHIRIAC, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0001-8504-6486

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Albina SCUTARU, PhD student, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0003-4157-2286

Ileana Simona ȘEREMET, PhD student, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-5809-5909

Mariana JIAN, PhD student, “Nicolae Testemitanu” State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0001-9352-5866

Binghua GUO, PhD student, China, ORCID ID 0009-0009-8941-0383

Andreea-Miruna CODREANU, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID ID 0009-0000-6512-5064

Valentina-Andreea CĂLMUC, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0001-9710-9886

Mădălina CĂLMUC, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0002-7834-4503

Adelina Ștefania MILEA, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0002-2707-4304

Nina Nicoleta LAZĂR, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0002-7182-8820

Mihaela TIMOFTI, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID ID 0000-0003-2876-9500

Andreia CUCURUZ, Department of Biomaterials and Medical Devices, Faculty of Medical Engineering, Polytechnical National University for Science and Technology, Bucharest, Romania, ORCID ID 0000-0001-5567-1934

Elena-Camelia ȚÂNCULESCU, Ion Borcea HighSchool, Buhusi, Romania, ORCID ID 0000-0003-1090-2529

Agnesea PROCA, Institute of Chemistry, MSU, Republic of Moldova, ORCID ID 0000-0002-4552-8824

Snizhana PYLYPENKO, “Hryhorii Skovoroda” University in Pereiaslav, Ukraine, ORCID ID 0009-0002-6395-6651

Elena FRECĂUȚANU, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0006-0452-3177

Daniel ANTOCI, Europa Universität Viadrina, Frankfurt (Oder), Germany, ORCID ID 0009-0001-6854-136X

Vitalie DIDIC, "Lower Danube" University in Galați, Romania, ORCID ID 0009-0026-4321-8865

Victoria ȚURCAN, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0007-8799-7841

Marinella BORDEI, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID ID 0009-0005-3259-6431

CUPRINS

	Pag.
SESIUNEA PLENARĂ	
<i>Diana ANTOCI</i> SIMBIOZA VALORILOR DIN EDUCAȚIE ȘI ANTREPRENORIALAT: ÎNVĂȚARE PE TOT PARCURSUL VIEȚII PENTRU O SOCIETATE SUSTENABILĂ.....	18
<i>Andrey DAVIDENKO</i> ABOUT THE PRACTICAL USE OF PHYSICS KNOWLEDGE.....	29
<i>Florin MUNTEANU</i> CHIMIA CA LIMBAJ AL FAZELOR. LEGĂTURA DINTRE SEMNĂTURILE VIBRAȚIONALE ȘI CODURILE SCALARE ÎN MATERIA EMERGENTĂ.....	34
<i>Yurii SHAPRAN</i> IMPLEMENTING THE IDEAS OF ENVIROMENTALISM INTO THE PRACTICE OF TEACHER TRAINING.....	44
TEHNOLOGII INOVATIVE ÎN ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIE	57
<i>Alina Marilena BUDULEANU</i> INOVAREA ECOSISTEMULUI EDUCAȚIONAL PRIN VALORIFICAREA POTENȚIALULUI INTELIGENȚEI ARTIFICIALE.....	58
<i>Alexandru CAȘCAVAL, Iulia RACU</i> SINDROMUL FOMO: ÎNTRE DELIMITĂRI CONCEPTUALE, CARACTERISTICI ȘI MANIFESTĂRI.....	64
<i>Rodica GHIMPU</i> NOILE TEHNOLOGII ÎN SPRIJINUL ÎNVĂȚĂRII ȘI AL SĂNĂTĂȚII MINTALE: O PERSPECTIVĂ EDUCAȚIONAL-PSIHOLOGICĂ.....	73
<i>Diana IGNAT</i> IMPACTUL TEHNOLOGIILOR EMERGENTE ASUPRA DOMENIILOR ȘTIINȚELOR EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIEI.....	81
<i>Magdalena-Florentina IONESCU</i> AVANTAJELE ȘI DEZAVANTAJELE ADOPTĂRII STILULUI PARENTAL DEMOCRATIC ASUPRA FORMĂRII COMPETENȚELOR SOCIALE ALE ELEVILOR DE VÂRSTĂ ȘCOLARĂ MICĂ.....	88

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

<i>Borys KREMINSKYI, Svitlana MYSTIUK, Oksana VERNYDUB</i> FENOMENUL SUCCESULUI ÎN ÎNȚELEGEREA SOCIO-PEDAGOGICĂ ȘI PRACTICĂ.....	100
<i>Andreea-Monica LIȚĂ</i> PARTICULARITĂȚI ALE STILURILOR DE COMUNICARE ÎN MEDIUL EDUCAȚIONAL.....	108
<i>Valentina MÎSLIȚCHI, Ella CAPRALOVA</i> INTERVENȚII PSIHOPEDAGOGICE CENTRATE PE DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE GESTIONARE A CONFLICTELOR INTERPERSONALE LA PREADOLESCENȚI.....	119
<i>Inna NIKOLAESKU, Olena MYKHALCHYK</i> FORMAREA PROFESIONALĂ A VIITORILOR PROFESORI DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREȘCOLAR ÎN INSTITUȚIILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR: O ABORDARE MODERNĂ ÎN CADRUL STUDIILOR LA NIVEL DE MASTERAT.....	132
<i>Crina Alina NIȚĂ</i> DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR DE COMUNICARE ORALĂ-SCRISĂ PRIN PEDAGOGII ALTERNATIVE BAZATE PE LECTURA CĂRȚII „SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR” DE FLORIN BIRCAN.....	139
<i>Nadejda OVCERENCO</i> EXPERIENȚE PRACTICE PRIVIND APLICAREA TEHNOLOGIILOR DIDACTICE INOVATIVE LA NIVEL UNIVERSITAR.....	149
<i>Aliona PALADI</i> INTERVENȚIA TEHNOLOGIILOR DIGITALE ASUPRA SĂNĂTĂȚII MINTALE.....	158
<i>Valentina PASCARI, Simona-Luiza GRIGORE</i> CONEXITATEA INTERES COGNITIV – SECVENȚE DE CERCETARE LA VÂRSTA PREȘCOLARĂ.....	166
<i>Cristina-Iuliana RICA</i> STRATEGII DE ORGANIZARE A INSTRUIRII DIFERENȚIATE PRIVIND ELEVII SUPRADOTAȚI.....	178
<i>Olha SHAPRAN, Leonid SHELEST</i> MAIN DIRECTIONS OF INTERNATIONALIZATION OF HIGHER AND SECONDARY EDUCATION IN UKRAINE.....	188
<i>Daniela-Iulia STROESCU</i> TEHNOLOGIILE ASISTIVE ȘI INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ UTILIZATE ÎN ȘTIINȚELE EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIE.....	199

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

Nataliia TEREŢIEVA, Andrii HURALIUK

**THE OPEN EDUCATIONAL ENVIRONMENT: SUPPORT OR
ADDITIONAL WORKLOAD..... 206**

Elena VINNICENCO

ASPECTE CONCEPTUALE ALE PARADIGMELOR ÎN EDUCAȚIE..... 212

Veronica VORONEANU

**CHIPURI PREOȚEȘTI ÎN LITERATURĂ: GHEORGHE TONEA ȘI
PREOTUL DIN AMBRICOURT – ÎNTRE CHEMARE, SUFERINȚĂ ȘI
MĂRTURISIRE..... 218**

Svetlana ZHELYASKOVA

**ПРОБЛЕМАТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ
С ОСОБЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ
В МУЗЫКАЛЬНОЙ ШКОЛЕ..... 223**

**TEHNOLOGII INOVATIVE ÎN ȘTIINȚE ALE NATURII
ȘI ȘTIINȚE EXACTE 231**

*Lucas Repecka ALVES, Maira DE LOURDES REZENDE, Aparecido JUNIOR DE
MENEZES*

**PREGĂTIREA NANOFIBRILELOR DE CELULOZĂ DIN FIBRE DE
CELULOZĂ OXIPROPILATE..... 232**

Ion ANDRONACHE, Ana-Maria CIOBOTARU

**ANALIZA FRACTALĂ CA INSTRUMENT PENTRU ÎNȚELEGEREA
COMPLEXITĂȚII ÎN ECOLOGIE..... 241**

Cristina BUSTIUC, Nadejda CAZACIOCI

**METODA PROIECTULUI – STRATEGIE PENTRU FORMAREA
COMPETENȚEI ECOLOGICE LA ELEVI..... 251**

Ion CERNICA

**DEZVOLTAREA TIMPURIE A DINAMICII FLUIDELOR.
PARTEA A II-A..... 258**

Nicolae CRISTEA, Galina LUPAȘCU

**DIVERSITY OF *FUSARIUM OXYSPORUM* SNYD AND HANS ISOLATES
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA..... 269**

Petru Valentin DIACONU, Ludmila FRANȚUZAN

**ÎNVĂȚAREA CREATIVĂ ȘI DIMENSIUNILE COMPORTAMENTALE
ALE PERSONALITĂȚII..... 277**

Maria Mihaela FLORESCU

**STEM ȘI STEAM ÎN EDUCAȚIE: EVOLUȚIE CONCEPTUALĂ,
NECESITATE, APLICABILITATE ÎN PROCESUL DE ÎNVĂȚARE..... 286**

<i>Elena FRECĂUȚANU, Eduard COROPCEANU</i> EXPERIMENTUL CHIMIC – METODĂ EFICIENTĂ PENTRU ÎNȚELEGEREA CONCEPTELOR CHIMICE ȘI FORMAREA COMPETENȚELOR FUNCȚIONALE.....	298
<i>Ion GERU</i> SIMETRIA DE INVERSARE A TIMPULUI A RADICALILOR LIBERI ÎN COMPUȘI ORGANICI.....	309
<i>Vasile GUȚANU</i> PROCESE NEORDINARE PE SCHIMBĂTORI DE ANIONI.....	315
<i>Lăcrămioara IGNAT</i> GAMIFICAREA – STRATEGIE DE DEZVOLTARE A TEMELOR CROSS-CURRICULARE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL.....	325
<i>Ina IURCU, Inga GURMEZA</i> EROINE ALE INOVAȚIEI: FEMEILE CARE AU FĂCUT ISTORIE ÎN ȘTIINȚĂ.....	333
<i>Giovanni MIRAVETI CARRIELLO, Maria JOSÉ BOCORNY FINATTO, João BATISTA DOS SANTOS JUNIOR</i> ÎNTRE SENSURI ȘI EPOCI: EVOLUȚIA TERMENULUI „NEUTRU” ÎN ȘTIINȚE ȘI IMPACTUL SĂU ASUPRA EDUCAȚIEI.....	341
<i>Adriana PREDA</i> PROIECTUL – METODĂ ALTERNATIVĂ DE EVALUARE LA DISCIPLINA BIOLOGIE.....	347
<i>Daniela RACHERU</i> PREMISELE DEZVOLTĂRII COMUNICĂRI DIGITALE ÎN CADRUL PROCESULUI DE ÎNVĂȚARE A ELEVILOR.....	353
<i>Ramil S. RZAYEV, Pavel CORCIMARU, Ștefan CAMERZAN</i> SINTEZA POLIPIROLULUI PRIN POLIMERIZARE OXIDATIVĂ PENTRU APLICAȚII DE ECRANARE.....	362
<i>Ramil S. RZAYEV, Fliur MACAEV, Ion GERU</i> SINTEZA ȘI CARACTERIZAREA UNUI OLIGOMER MULTIFUNCȚIONAL, DE DIMENSIUNI NANOMETRICE, PE BAZĂ DE PARA-FENILENDIAMINĂ ȘI PIROCATECOL.....	367
<i>Ileana Simona ȘEREMET, Ludmila FRANȚUZAN</i> EVOLUȚIA CONCEPTULUI DE ÎNVĂȚARE ȘCOLARĂ: DE LA ABORDĂRI CLASICE LA MODELE CONTEMPORANE.....	375
<i>Victoria ȚURCAN, Eduard COROPCEANU</i> IMPACTUL STĂRIILOR PSIHO-EMOȚIONALE ASUPRA CONSUMULUI DE DROGURI LA ADOLESCENȚI.....	390

SUMARRY

PLENARY SESSION

	Pag.
<i>Diana ANTOCI</i>	
SYMBIOSIS OF VALUES IN EDUCATION AND ENTREPRENEURSHIP: LIFELONG LEARNING FOR A SUSTAINABLE SOCIETY.....	18
<i>Andrey DAVIDENKO</i>	
ABOUT THE PRACTICAL USE OF PHYSICS KNOWLEDGE.....	29
<i>Florin MUNTEANU</i>	
CHEMISTRY AS A LANGUAGE OF PHASE BRIDGING VIBRATIONAL SIGNATURES AND SCALAR CODES IN EMERGENT MATTER.....	34
<i>Yurii SHAPRAN</i>	
IMPLEMENTING THE IDEAS OF ENVIROMENTALISM INTO THE PRACTICE OF TEACHER TRAINING.....	44
 INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL SCIENCES AND PSYCHOLOGY	 57
<i>Alina Marilena BUDULEANU</i>	
INNOVATING THE EDUCATIONAL ECOSYSTEM BY HARNESSING THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.....	58
<i>Alexandru CAȘCAVAL, Iulia RACU</i>	
THE FOMO SYNDROME: BETWEEN CONCEPTUAL BOUNDERS, CHARACTERISTICS AND MANIFESTATIONS.....	64
<i>Rodica GHIMPU</i>	
NEW TECHNOLOGIES TO SUPPORT LEARNING AND MENTAL HEALTH: AN EDUCATIONAL-PSYCHOLOGICAL PERSPECTIVE.....	73
<i>Diana IGNAT</i>	
THE IMPACT OF EMERGING TECHNOLOGIES ON THE FIELDS OF EDUCATIONAL SCIENCES AND PSYCHOLOGY.....	81
<i>Magdalena-Florentina IONESCU</i>	
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ADOPTING THE DEMOCRATIC PARENTING STYLE ON THE FORMATION OF SOCIAL COMPETENCES OF EARLY SCHOOL-AGE STUDENTS.....	88
<i>Borys KREMINSKYI, Svitlana MYSTIUK, Oksana VERNYDUB</i>	
THE PHENOMENON OF SUCCESS IN SOCIO-PEDAGOGICAL AND PRACTICAL UNDERSTANDING.....	100

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

Andreea-Monica LIȚĂ

PARTICULARITIES OF COMMUNICATION STYLES IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT..... 108

Valentina MÎSLIȚCHI, Ella CAPRALOVA

PSYCHOPEDAGOGICAL INTERVENTIONS FOCUSED ON DEVELOPING INTERPERSONAL CONFLICT MANAGEMENT SKILLS IN PREADOLESCENTS..... 119

Inna NIKOLAESKU, Olena MYKHALCHYK

PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE PRESCHOOL TEACHERS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: A MODERN APPROACH WITHIN MASTER'S LEVEL STUDIES..... 132

Crina Alina NIȚĂ

DEVELOPING ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION SKILLS THROUGH ALTERNATIVE PEDAGOGIES BASED ON THE BOOK LET'S STUDY WITH APOLODOR THE ANTS AND THEIR WORLD BY FLORIN BIRCAN..... 139

Nadejda OVCERENCO

PRACTICAL EXPERIENCES ON THE APPLICATION OF INNOVATIVE TEACHING TECHNOLOGIES AT THE UNIVERSITY LEVEL..... 149

Aliona PALADI

THE INTERVENTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON MENTAL HEALTH..... 158

Valentina PASCARI, Simona-Luiza GRIGORE

THE INTERRELATION BETWEEN COGNITIVE INTEREST AND INQUIRY-BASED LEARNING SEQUENCES IN PRESCHOOL CHILDREN..... 166

Cristina-Iuliana RICA

STRATEGIES FOR ORGANIZING DIFFERENTIATED INSTRUCTION FOR GIFTED STUDENTS..... 178

Olha SHAPRAN, Leonid SHELEST

MAIN DIRECTIONS OF INTERNATIONALIZATION OF HIGHER AND SECONDARY EDUCATION IN UKRAINE..... 188

Daniela-Iulia STROESCU

ASSISTIVE TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE USED IN EDUCATIONAL SCIENCES AND PSYCHOLOGY..... 199

Nataliia TEREENTIEVA, Andrii HURALIUK

THE OPEN EDUCATIONAL ENVIRONMENT: SUPPORT OR ADDITIONAL WORKLOAD..... 206

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

Elena VINNICENCO

CONCEPTUAL ASPECTS OF PARADIGMS IN EDUCATION..... 212

Veronica VORONEANU

**PRIESTLY FIGURES IN LITERATURE: GHEORGHE TONEA AND THE
PRIEST FROM AMBRICOURT – BETWEEN VOCATION, SUFFERING,
AND TESTIMONY..... 218**

Svetlana ZHELYASKOVA

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF TEACHING CHILDREN WITH
SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS IN A MUSIC SCHOOL..... 223**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN NATURAL SCIENCES
AND EXACT SCIENCES 231**

*Lucas Repecka ALVES, Maira DE LOURDES REZENDE, Aparecido JUNIOR
DE MENEZES*

**PREPARATION OF CELLULOSE NANOFIBRILS FROM
OXYPROPYLATED CELLULOSE FIBERS..... 232**

Ion ANDRONACHE, Ana-Maria CIOBOTARU

**FRactal ANALYSIS AS A TOOL FOR UNDERSTANDING
COMPLEXITY IN ECOLOGY..... 241**

Cristina BUSTIUC, Nadejda CAZACIOC

**PROJECT METHOD – STRATEGY FOR TRAINING ECOLOGICAL
COMPETENCE IN STUDENTS..... 251**

Ion CERNICA

EARLY DEVELOPMENT OF FLUID DYNAMICS. Part II..... 258

Nicolae CRISTEA, Galina LUPAȘCU

**DIVERSITY OF *FUSARIUM OXYSPORUM* SNYD AND HANS ISOLATES
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA..... 269**

Petru Valentin DIACONU, Ludmila FRANȚUZAN

**CREATIVE LEARNING AND BEHAVIORAL DIMENSIONS OF
PERSONALITY..... 277**

Maria Mihaela FLORESCU

**STEM AND STEAM IN EDUCATION: CONCEPTUAL EVOLUTION,
NECESSITY, APPLICATION IN THE TEACHING PROCESS..... 286**

Elena FRECĂUȚANU, Eduard COROPCEANU

**CHEMICAL EXPERIMENT – AN EFFICIENT METHOD FOR
UNDERSTANDING CHEMICAL CONCEPTS AND BUILDING
FUNCTIONAL COMPETENCIES..... 298**

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

Ion GERU

TIME-REVERSAL SYMMETRY OF FREE RADICALS IN ORGANIC COMPOUNDS..... 309

Vasile GUȚANU

UNUSUAL PROCESSES ON ANIONITES..... 315

Lăcrămioara IGNAT

GAMIFICATION – STRATEGY FOR DEVELOPING CROSS-CURRICULAR TOPICS IN THE EDUCATIONAL PROCESS..... 325

Ina IURCU, Inga GURMEZA

HEROINES OF INNOVATION: THE WOMEN WHO MADE HISTORY IN SCIENCE..... 333

Giovanni MIRAVETI CARRIELLO, Maria JOSÉ BOCORNY FINATTO, João BATISTA DOS SANTOS JUNIOR

BETWEEN MEANINGS AND ERAS: THE EVOLUTION OF THE TERM „NEUTRAL” IN THE SCIENCES AND ITS IMPACT ON EDUCATION..... 341

Adriana PREDA

THE PROJECT – ALTERNATIVE ASSESSMENT METHOD IN BIOLOGY..... 347

Daniela RACHERU

PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMMUNICATION IN THE LEARNING PROCESS AT THE STUDENTS..... 353

Ramil S. RZAYEV, Pavel CORCIMARU, Ștefan CAMERZAN

SYNTHESIS OF POLYPYRROLE BY OXIDATIVE POLYMERIZATION FOR SHIELDING APPLICATION..... 362

Ramil S. RZAYEV, Fliur MACAEV, Ion GERU

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MULTIFUNCTIONAL, NANOSIZED OLIGOMER BASED ON PARA-PHENYLENEDIAMINE AND PYROCATECHOL..... 367

Ileana Simona ȘEREMET, Ludmila FRANȚUZAN

THE EVOLUTION OF THE CONCEPT OF SCHOOL LEARNING: FROM CLASSICAL APPROACHES TO CONTEMPORARY MODELS.. 375

Victoria ȚURCAN, Eduard COROPCEANU

THE IMPACT OF PSYCHO-EMOTIONAL STATES ON DRUG USE IN ADOLESCENTS..... 390

Sesiunea Plenară

Plenary Session

CZU: 37.015/.017:33=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p18-28

**SYMBIOSIS OF VALUES IN EDUCATION AND ENTREPRENEURSHIP:
LIFELONG LEARNING FOR A SUSTAINABLE SOCIETY**

Diana ANTOCI, Doctor Habilitatus, Full Professor,
“Ion Creangă” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova
e-mail: antoci.diana@upsc.md
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7018-6651>

**SIMBIOZA VALORILOR DIN EDUCAȚIE ȘI ANTREPRENORIAT:
ÎNVĂȚARE PE TOT PARCURSUL VIEȚII PENTRU O SOCIETATE
SUSTENABILĂ**

Diana ANTOCI, *dr. hab., prof. univ.*,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Republica Moldova
e-mail: antoci.diana@upsc.md
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7018-6651>

Abstract. This article investigates the symbiosis of values in education and entrepreneurship, framed within the concept of lifelong learning as a catalyst for building a sustainable society. Drawing on current international and European trends, the study emphasizes the necessity of integrating value-based perspectives into educational and entrepreneurial practices. It argues that values and value orientations are fundamental in shaping both personal development and social responsibility across the lifespan. The theoretical foundation of the article is built on established models related to education, entrepreneurship, and lifelong learning, which are used to contextualize a personal conceptual model proposed by the author. This model highlights the dynamic relationship between value development, educational actions, and entrepreneurial thinking as mutually reinforcing elements. The article also includes selected experimental data that reflect the particularities of value orientation in youth. These findings support the need to reinforce lifelong education strategies that are aligned with sustainability and value coherence. The conclusions reflect on how such an approach can contribute to broader educational transformation in line with global goals and the strategic priorities of the Republic of Moldova.

Keywords: values, value orientations, education, entrepreneurship, lifelong learning, lifelong education, sustainability

Introduction

In the context of rapid social, economic, and technological transformations, the integration of values into both education and entrepreneurship has become a critical dimension of sustainable development. Education systems worldwide are increasingly called upon to prepare future generation not only with knowledge and skills but also with the capacity to act ethically, reflectively, and responsibly in diverse life contexts. At the same time, entrepreneurship – broadly understood as the ability to initiate change, innovate, and respond constructively to societal needs – is being redefined to include value-driven approaches, particularly in the field of educational development.

European and international policy documents emphasize the centrality of lifelong learning and value-based education in creating inclusive, resilient, and future-ready societies. The European Union, through initiatives like the European Pillar of Social Rights, has set ambitious targets, such as having at least 60% of all adults participating in training every year by 2030, underscoring the imperative of lifelong learning [6]. Similarly, the United Nations' 2030 Agenda for Sustainable Development outlines goals that advocate for inclusive and equitable quality education and the promotion of lifelong learning opportunities for all [12].

The Republic of Moldova, aligning with these global frameworks, has committed to strengthening the role of values and entrepreneurship within its lifelong education strategies. The national Education Development Strategy 2014–2020 [9] emphasizes the need for a sustainably developed education system capable of forming an integral, active, social, and creative personality, which is viewed as a key driver of human development and socio-economic growth.

This study explores the theoretical and practical intersections between values, education, and entrepreneurship, proposing a conceptual perspective that highlights their symbiotic relationship. Through a synthesis of existing models and the interpretation of experimental data on value orientations among youth, the study aims to support the development of coherent, values-based lifelong education for a sustainable society.

Theoretical milestones

In recent decades, educational entrepreneurship has emerged as a powerful concept that redefines traditional approaches to teaching and learning by introducing innovation, initiative, and value creation within educational systems. It is not limited to launching new schools or institutions, but also refers to the mindset and practices that promote change, responsiveness to needs, and sustainability in education.

One of the leading voices in the field, Donald F. Kuratko, emphasizes that *entrepreneurship in education* involves vision, passion, and a proactive attitude toward innovation in both content and delivery [8]. Educational entrepreneurs are viewed as agents of change who seek to transform learning environments to be more flexible, inclusive, and relevant to societal developments.

Saras D. Sarasvathy introduces the concept of *effectuation*, which is particularly relevant to educational settings. According to this model, educational entrepreneurs start from the available means (resources, context, people) and focus on co-creating new futures with stakeholders rather than following fixed goals [11]. This approach aligns with value-driven and participatory models of education that encourage adaptability, creativity, and shared responsibility.

In a similar vein, Sherman Robinson highlights that educational entrepreneurship involves the rethinking of educational processes, especially in under-resourced environments. It relies on innovating within constraints and integrating social impact with learning outcomes [10].

Closely related to educational entrepreneurship is the concept of *social entrepreneurship in education*. This model (Dees, 2001) emphasizes the role of educators and organizations in solving social problems through education. Social entrepreneurs in education initiate projects that target equity, access, and transformation – often outside formal systems but with wide-reaching impact [7].

Furthermore, educational entrepreneurship can also be interpreted as a *way of thinking oriented toward solutions and values*. It involves fostering a culture where learners are encouraged to identify challenges and co-develop ethical, innovative, and sustainable responses. This mindset is cultivated through inquiry, critical reflection, and a strong emphasis on purpose, empathy, and collaboration.

As such, educational entrepreneurship is increasingly seen as a vital element of 21st-century education, supporting the development of active, engaged citizens and professionals who are prepared to create meaningful change in their communities and beyond.

In educational theory and practice, values represent guiding principles that inform choices, behavior, and identity formation. The role of education is not only to transmit knowledge, but also to develop personalities' ability to internalize and act upon values that contribute to personal and societal sustainability. Building on this paradigm, the *Theory of Integralisation of Value Orientations* (TIVO) provides a comprehensive framework for understanding the development of value orientations as an *individual, continuous, and context-sensitive process* [2].

TIVO was developed as a response to the current needs of the educational system within the axiological paradigm. Its epistemological foundations clarify the nature of values, value orientations (VO), and axiological education. The theory identifies key *principles* for the formation of value orientations in learners:

- the principle of VO affirmation,
- the principle of social validation,
- the principle of attitude consolidation,
- the principle of internalization,
- the principle of holistic development,
- and the principle of valorization of experiential potential.

These principles form the foundation for a pedagogical approach that views value orientation as *a dynamic structure*, shaped through ongoing interaction with self, others, and environment – an idea aligned with the objectives of *lifelong learning* and reflective educational entrepreneurship.

TIVO introduces two key *mechanisms* to explain the process of value orientation development:

- *value self-determination*, corresponding to the *intrapersonal dimension*, and
- *value self-actualization*, linked to the *interpersonal dimension*.

These are supported by theoretical insights from *Howard Gardner's theory of multiple intelligences* and the *theory of emotional culture* (Andreeva, 2011 [13]; Borozan, 2014 [5]), which highlight the role of emotional and identity-based processes in the expression of attitudes, convictions, and value-driven behaviors.

In the context of entrepreneurship and sustainable education, such an approach provides a strong foundation for understanding how *value-centered mindsets* can be cultivated across the lifespan, from early schooling to adult education, ultimately contributing to the formation of autonomous, socially responsible individuals.

Within the framework of lifelong education and sustainable societal development, understanding the role and structure of values becomes essential. Values are not merely abstract ideals, but are deeply rooted in the *entire personality system*, acting as coordinating centers that influence human cognition, emotions, motivation, and behavior over time. As conceptualized in recent research, “*value is seen as a central location of the entire personality system, constituting the transcendent but not the ultimate finality of the educational process, under the impact of the sociocultural environment and coordinating over a long period of time the cognitive, affective, volitional-motivational, and behavioral spheres of the subject*” [1; 4].

Building on this definition, *value orientations* are understood as *a dynamic construct within the personality's value system – an interrelated and hierarchically organized spectrum of convictions, attitudes, affects, and behaviors* that continuously evolve in response to internal development and external influences [1; 3].

This theoretical positioning is highly relevant in the context of *educational entrepreneurship*, where long-term success is not only dependent on innovation or adaptability, but also on coherent internal value structures that support ethical decision-making, social responsibility, and a commitment to sustainability. Moreover, integrating such definitions into pedagogical models reinforces the need to approach education holistically, as a space where values are not only taught but lived, modeled, and internalized through intentional and reflective practice.

Experimental study

Given these theoretical foundations, it becomes essential to explore *how values and value orientations are reflected in the lived experiences of learners*, particularly among young people and adults who are central to the implementation of lifelong learning and sustainability strategies.

In this light, the following section presents the results of an empirical study aimed at identifying the dominant value orientations among youth, with the purpose of understanding how these internalized value systems can support responsible and sustainability-driven entrepreneurial education.

Experimental results

To deepen the theoretical considerations, a set of empirical data was collected to examine the value orientations of adolescents and young adults within the framework of lifelong education. The chart below illustrates the research results across five value domains from possible 8 in base of used tool:

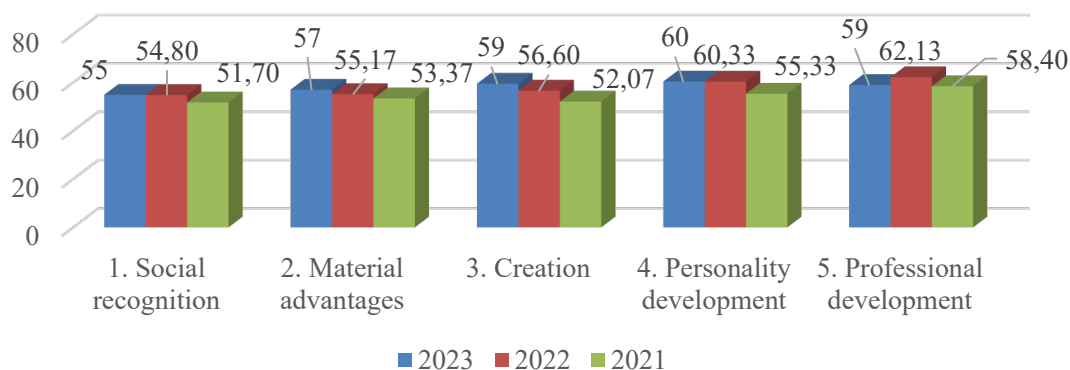


Figure 1. Value orientations of young people as the base of entrepreneurship education

The data presented in the Figure 1 highlights the evolution of value orientations among young people over a three-year period, offering insight into the priorities that may influence their entrepreneurial potential and behavior.

The five assessed value dimensions (*social recognition, material advantages, creation, personality development, and professional development*) represent key motivational drivers often linked to entrepreneurial mindsets.

- *Professional development* consistently ranks highest across all three years (2023 – 59%, 2022 – 62.13%, 2021 – 58.4%). This reflects a stable orientation toward self-improvement, skill acquisition, and career growth – values strongly aligned with entrepreneurial learning, initiative, and adaptability. A high regard for professional advancement indicates a fertile ground for cultivating *entrepreneurial self-efficacy* and *goal-directed action*.
- *Personality development* also maintains a high value (2023 – 60%, 2022 – 60.33%, 2021 – 55.33%), suggesting a persistent interest in self-knowledge, emotional intelligence, and personal growth. These traits are crucial in entrepreneurship, where *resilience, self-awareness, and intrinsic motivation* play central roles.
- *Creation*, interpreted as openness to innovation and creativity, remains stable with moderate growth (2023 – 59%, 2022 – 56.6%, 2021 – 52.07%). This trend suggests that while creativity is increasingly appreciated, it still requires stronger encouragement in educational settings. Creativity is fundamental for entrepreneurial thinking, particularly in generating ideas, solving problems, and adapting to change.
- *Material advantages* show a gradual increase (2023 – 57%, 2022 – 55.17%, 2021 – 53.37%), indicating a rising, though moderate, motivation linked to tangible outcomes such as income, profit, or rewards. While this can stimulate engagement in entrepreneurship, it also calls for pedagogical balance, ensuring that economic motivation is supported by ethical and sustainable values.
- *Social recognition* remains relatively stable (2023 – 55%, 2022 – 54.80%, 2021 – 51.70%). This suggests that students value appreciation, reputation, and peer validation – factors that can influence their decision to take entrepreneurial risks or assume leadership roles. However, overemphasis on recognition may reduce focus on *social value creation*, an increasingly important component of modern entrepreneurship.

The data analyzed over a three-year period reflect a consistent prioritization of professional and personal development among young people, indicating a solid foundation for entrepreneurial growth, focused on self-improvement and emotional

intelligence. Moderate but steady increases in value dimensions such as creation and material advantages suggest a growing openness to innovation and tangible rewards, both essential for entrepreneurial engagement. Meanwhile, the constant emphasis on social recognition highlights the role of external validation in shaping entrepreneurial aspirations, although it requires a balance with social responsibility. Overall, these evolving value orientations indicate a favorable context for cultivating an entrepreneurial mindset, provided that educational approaches cultivate both the intrinsic and ethical dimensions of initiative.

Reflections

In the context of the results of the experimental study conducted on the continuous evolution of value orientations, it becomes essential to articulate a coherent pedagogical response that supports sustainable personal and professional growth. In this sense, *The Model of value development in lifelong education and educational entrepreneurship*, developed in this study, provides a strategic framework for cultivating the key values that underpin sustainable education and entrepreneurial initiative throughout the learning continuum.

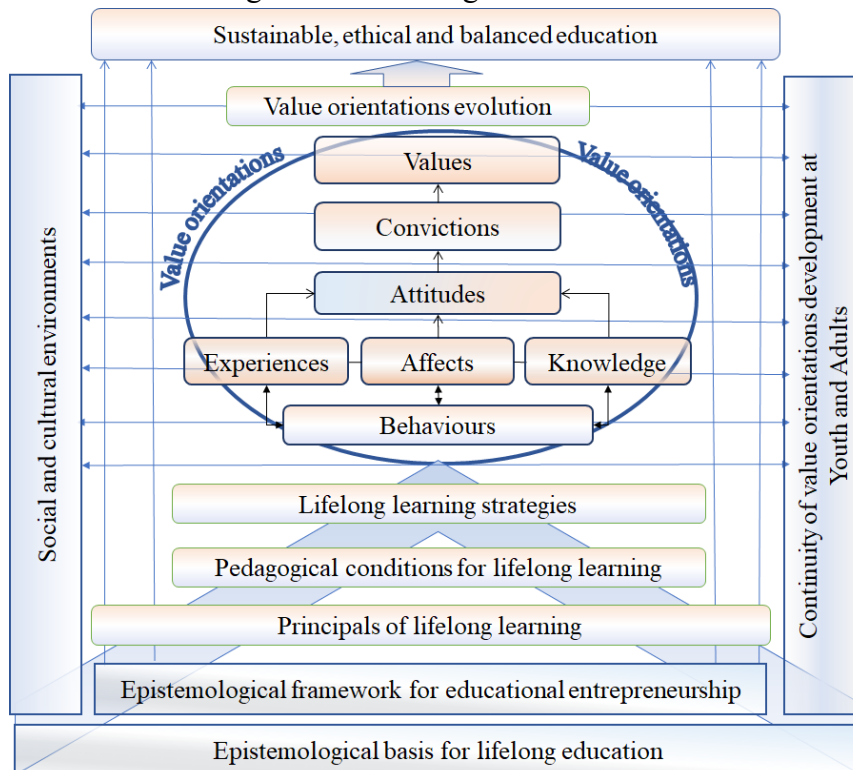


Figure 2. The Model of value development in lifelong education and educational entrepreneurship

The model presented in Figure 1 offers a comprehensive framework that illustrates how value orientations evolve throughout the individual's life span, within the context of lifelong education and educational entrepreneurship. It is built on a multilevel structure that integrates epistemological, pedagogical, and sociocultural dimensions, aiming to support a sustainable, ethical, and balanced educational experience.

1. *Foundational Layer – Epistemological Basis*

At its core, the model is grounded in the epistemological basis for lifelong education, which forms the theoretical underpinning of both lifelong learning and educational entrepreneurship. This layer establishes the conceptual legitimacy and interdisciplinary coherence of the entire model.

2. *Educational Entrepreneurship and Lifelong Learning*

The next levels articulate:

- the epistemological framework for educational entrepreneurship, which emphasizes innovation, adaptability, and social responsibility in value-based education;
- the principles of lifelong learning, such as inclusivity, flexibility, autonomy, and relevance;
- and the pedagogical conditions necessary to cultivate lifelong learning environments where values can be internalized through meaningful experience and reflection.

3. *Strategic Layer – Lifelong Learning Strategies*

This segment provides the strategic pathways for operationalizing lifelong learning through formal, non-formal, and informal education. These strategies are essential for ensuring the continuity of value orientation development among youth and adults.

4. *Core Mechanism – The Dynamics of Value Orientation*

At the heart of the model lies the dynamic and developmental structure of value orientations, which are formed and evolved through the interaction of experiences, affects, and knowledge, which influence behaviors, giving rise to attitudes, which shape convictions, and ultimately crystallize as internalized values.

This flow operates within a recursive loop, allowing the individual to constantly restructure their value system in relation to lived experience and acquired understanding. The interplay between affective, cognitive, and behavioral components ensures both personal growth and societal relevance.

5. *External Context – Social and Cultural Environments*

Surrounding the entire process is the influence of socio-cultural environments. These provide the context for meaning-making and identity formation and ensure that value orientations remain adaptive and context-sensitive. They also enable individuals to align their personal development with broader goals of sustainable, ethical, and socially engaged education.

This model offers a holistic vision of how values develop through continuous education and entrepreneurial engagement. By aligning epistemological foundations with pedagogical strategies and contextual factors, the model supports the formation of reflective, value-driven learners and educators, capable of contributing to a sustainable and just society.

Conclusions

The symbiosis of values in education and entrepreneurship enhances societal sustainability. The fulfilled study demonstrates that values through their expression as attitudes, convictions, and behaviors serve as the central structuring element of personal and professional development. In the context of lifelong learning, values guide decision-making, interpersonal relations, and motivation, thereby supporting a sustainable and ethical orientation in both education and entrepreneurial practices. This symbiosis promotes not only innovation, but also the alignment of personal growth with collective wellbeing supporting a sustainable and just society.

Axiological education must be rooted in entrepreneurship education. Entrepreneurial education is not only about acquiring skills for innovation or self-employment, but also about forming responsible individuals. Anchoring value-based education in entrepreneurship (through concepts such as affective self-regulation, ethical attitudes, and identity development) enhances its transformative role in society.

Youth value orientations reflect pragmatic and developmental tendencies which means that the empirical findings show that adolescents and young adults prioritize professional and personality development, followed by creativity and social recognition. These dominant value orientations signal readiness for entrepreneurial engagement but also indicate a need for strengthening moral and prosocial values in educational programs.

The proposed model provides a systemic vision of value development. The Model of Value Development in Lifelong Education and Educational Entrepreneurship offers an integrated framework for understanding how values emerge, evolve, and influence learning. It connects epistemological foundations,

pedagogical strategies, emotional-cognitive mechanisms, and sociocultural contexts, ensuring coherence across the lifespan.

Sustainable education requires the alignment of lifelong learning with value evolution. For education to contribute to a more just and sustainable society, lifelong learning strategies must not only focus on adaptability and upskilling but also prioritize the development of internal value structures. This alignment supports ethical entrepreneurship and prepares learners to act as responsible citizens and change agents.

Bibliography:

1. ANTOCI, D. Teoria și metodologia formării orientării valorice a adolescenților și tinerilor. Monografie. Chișinău: S. n., 2020 (Tipogr. „Print-Caro”). 220p. ISBN 978-9975-56-811-1.
2. ANTOCI, D. Value Orientations in Education System: Approach, Interpretation, and Formation. In: A. Sandu (vol. ed.), Lumen Proceedings: Vol. 17 World Lumen Congress 2021 (pp. 06-25). Iasi, Romania: LUMEN Publishing House, 2022. <https://doi.org/10.18662/wlc2021/02>.
3. ANTOCI, D. Value orientation versus behavior at adolescents and young people. În: Învățământ superior: tradiții, valori, perspective. Conferința științifică națională cu participare internațională, 29-30 septembrie 2020. Chișinău: UST, 2020, Vol.3, pp.102-112.
4. ANTOCI, D., BOROZAN, M. Axiologia educației. Manual universitar. Costești: Ars Libri, 2023. 364p. ISBN 978-606-36-2430-8.
5. BOROZAN, M., ȘOVA T. Abordări contemporane ale coaching-ului în pedagogia culturii emoționale. În: Structura și dinamica personalității umane în epoca globalizării: perspective psiho-socio-pedagogice, 2017, pp. 136-139.
6. CEDEFOP. *The imperative of lifelong learning*. Sweden: VET reform tackles skill shortages, 2024. URL: <https://www.cedefop.europa.eu/en/news/imperative-lifelong-learning>
7. DEES, J. G. (2001). *The Meaning of Social Entrepreneurship*. Duke University Center for the Advancement of Social Entrepreneurship (CASE).
8. KURATKO, D. F. (2016). *Entrepreneurship: Theory, Process, and Practice* (10th ed.). Cengage Learning.
9. Ministry of Education, Republic of Moldova. *Education Development Strategy 2014–2020*. Approved by the Government Decision no. 944 of 14 November 2014.

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

URL: <https://www.globalpartnership.org/node/document/download?file=sites%2Fdefault%2Ffiles%2Fmoldova-education-strategy-2014-2020.pdf>

10. ROBINSON, K., & ARONICA, L. *Creative Schools: The Grassroots Revolution That's Transforming Education*. Viking Press, 2013.
11. SARASVATHY, S. D. *Causation and Effectuation: Toward a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency*. The Academy of Management Review, 2001, 26(2), 243–263. DOI: 10.5465/amr.2001.4378020
12. United Nations. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
13. АНДРЕЕВА, И.Н. Эмоциональный интеллект как феномен современной психологии / И.Н. Андреева. Новополюк: ПГУ, 2011. 388 с.

CZU: 373.02:53=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p29-33

ABOUT THE PRACTICAL USE OF PHYSICS KNOWLEDGE

DESPRE UTILIZAREA PRACTICĂ A CUNOȘTIINȚELOR DE FIZICĂ

Andrey DAVIDENKO, *habilitated doctor, full professor, K. D. Ushynskiy Chernihiv Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Professor of the Department of Natural Sciences and Mathematics and Information and Communication Technologies, Chernigov, Ukraine*

Andrey DAVIDENKO, *doctor habilitat, profesor titular, Institutul Regional de Educație Pedagogică Postuniversitară K. D. Ushynskiy Chernihiv, Profesor al Departamentului de Științe Naturale și Matematică și Tehnologii Informației și Comunicațiilor, Cernigov, Ucraina*
ORCID: 0000-0003-1542-8475
e-mail: davidenko_an@ukr.net

Abstract. The current list of words and expressions that are most often used by participants in meetings of educators, conferences and other mass events where education problems are discussed is something like this: globalization, integration, innovation, sustainable development, etc. By adding a few other words to them, it is possible to construct sentences that can fill the text of a report or article on any topic. This will mean that we have a situation that reflects a bold move forward, which is able to support the already mentioned “sustainable development” of society.

The author of the text, relying on a long period of work as a physics teacher at school, his scientific research in the field of pedagogy, in particular on the methodology of teaching the named subject, expresses concern that all this is important only in the environment of education organizers. The educational process also involves students, for whom these words and expressions do not carry a significant semantic load. They want to gain knowledge in the relevant subjects and will be happy if teachers create conditions for the development of their abilities. Based on this, he proposes to carry out the educational process in such a way that students feel the importance of the knowledge they receive in the present, and not only in the future. Concrete examples of the use of knowledge in physics to meet simple but important problems in their lives are given here.

Keywords: innovation, learning, development, tasks of practical content.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

In the first physics lesson, we inform students that this science is experimental, we show them interesting experiments, the results of which make them stare at their eyes on the way home. Subsequently, the equipment that was used to demonstrate those experiments is moved (often permanently) to the utility room of the physics room, and subsequent classes are conducted using the same teaching methods as in the classroom, and frontal laboratory work on measuring the diameter of peas or other similar objects will be called a physical experiment. "Pedagogical deception" regarding the belonging of physics to "experimental science" (there will also be other laboratory works that will not captivate students with the beauty of physical experiments) can lead to the disappearance of cognitive interest. And among the organizers of the educational process at this time, the problems of transdisciplinarity and integration of educational subjects, the problems of introducing innovations into the educational process, gender and inclusive education will be discussed...

Over time, the student learns that many new devices and technologies are appearing in the world, that they are all the result of the activities of certain people, and that what she is asked to do in physics classes is so far from the named science that she cannot even comprehend it...

All this can have such an impact on the psychology of students that some of them will begin to develop complexes. A negative feedback loop begins to work in the "child" system, which can lead to a decrease in motivation to study. The student should feel the benefit of mastering this or that subject, should feel the joy of communicating with the teacher, who not only imparts the knowledge defined by the curriculum, but also conveys to her her own passion for the subject, her own style of thinking, and promotes the development of the child's abilities. If we mean physics, then these are research and creative abilities.

How to get out of this situation? How to make physics interesting and useful for students again? So that during the course of their studies they can develop the above-mentioned abilities.

What I will write about next seems to contradict the direction of the congress, but this is only at first glance. It is not an alternative. It makes the educational process in the subject interesting and useful, motivates to study and develop research and creative abilities.

The situation that developed during the hostilities exacerbated the feeling of such problems.

When our electricity, gas, and water were cut off during the military operations, a familiar physics teacher and several of our students, with whom we

stood in line for imported water, began to complain about the difficult living conditions, in particular, the lack of hot water.

I ask them if they used their knowledge of physics to get warm water? And I send them photos showing plastic bottles filled with water standing on the windowsills of my apartment. Inserted into the water in one of these bottles, the thermometer shows a temperature of about 45°C. In early March!

They are surprised. And during the next meeting they thank you.

Regarding electricity. I will not talk about the possibility of using wind generators in a city apartment, because this is not realistic. But the idea of using solar panels is worth considering. This has been working for me since 2020. On occasion, I put them right near the window glass.



Fig. 1. Foam sheet as a sunlight reflector

But let's return to the simple, and understandable to students who are just starting to get acquainted with physics. For example, to better heat the soil, in which there are already seeds for growing pepper seedlings, you can install white foam leaves next to the box in which this soil is located so that it reflects sunlight (Fig. 1). The light reflected by such a leaf is diffused and, together with the direct stream of sunlight, will evenly heat the soil, and subsequently the plants. An additional effect

can be achieved by changing the angle of the sheet. These are simple examples of using physics knowledge, but they show students the importance of this science.

To motivate students to master the subjects of the natural sciences, it is worth holding various competitive events. An example of this is the annual All-Ukrainian Tournaments of Young Inventors and Rationalizers, which was launched in 1998 on the initiative of the author, as well as the International STEM Competition "Edisons of the 21st Century" with the organizing committee in the Republic of Moldova, which was also launched with my participation. You can read the regulations for this competition on the corresponding website, and here the author will give an example of a task that its participants performed in 2025.

"Level gauge". In a vertically placed cylindrical vessel (barrel) with a unscrewable stopper, in its upper end wall, there is a liquid that is consumed as needed. If the walls of the vessel were transparent, then the amount of liquid remaining in it, we would determine visually. But in this case they are not transparent. It would be possible to use a long-known device called a level gauge, the principle of which is based on establishing the same level of the free surface of the liquid in connected vessels. There are other more complex devices. However, they are not suitable for us. Suggest a simple technical device of a similar purpose that would allow us to obtain data on the liquid level in a vessel (under steady-state conditions).

Another example of a practical task. It was performed by participants of the All-Ukrainian Tournament of Young Inventors and Rationalizers.

"Energy of going down a mountain." Everyone knows that moving along a road that goes uphill makes them more tired than moving horizontally. From the point of view of physics, moving uphill requires a person to expend more of their own energy. At the same time, part of this energy is converted into the potential energy of the person's body, which they lose during the next movement down (going down the mountain). However, when the road goes down, a person has to spend his energy again - it is spent on restraining movement (a person "brakes"). Create a device that would allow a person to go down without "slowing down" and at the same time convert part of their potential energy into electrical energy.

Similar inventive tasks can be found in the literature provided in our list.

Pedagogical practice shows that students enjoy completing such creative tasks. At the same time, they draw attention to the fact that physics "works", that it will accompany them throughout their lives and can help them out in difficult times.

BIBLIOGRAPHY

1. DAVIDENKO, A., BOCANCEA, V. Proiecte STEM/STEAM la fizica. Ghid metodic. Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă". Chişinău : S. n., 2022 (CEP UPSC). 62p.
2. АЛЬТОВ Г. С. И тут появился изобретатель: Научно-популярная книга. Дет. лит., 1984. 126 с.
3. АЛЬТШУЛЛЕР Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск: Наука, 1986. 209 с.
4. ДАВИДЕНКО А. А. Інженерний складник STEM. Нові технології навчання: збірник наукових праць. ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Київ, 2024. Вип. 98. С.50-57. <https://doi.org/10.52256/2710-3560.98.2024.98.06> [In Ukrainian].
5. ДАВИДЕНКО А. А. Науково-технічна творчість учнів: навчально-методичний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів. Ніжин: Аспект Поліграф. 2010. 176 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1L8mPXLwI3uTPVMspIz2_yapbO_kdWL-H/view?usp=sharing.
6. РАЗУМОВСКИЙ В. Г. Творческие задачи по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1966. 154 с.

CZU: 530.145

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p34-43

CHIMIA CA LIMBAJ AL FAZELOR

Legătura dintre semnăturile vibraționale și codurile scalare
în materia emergentă

CHEMISTRY AS A LANGUAGE OF PHASE

Bridging Vibrational Signatures and Scalar Codes in Emergent Matter

Florin MUNTEANU, *m.c. al Academiei de Științe Tehnice din România,*
m.t. al Academiei Oamenilor de Știință din România

Florin MUNTEANU, *corresponding member of the Romanian Academy of*
Technical Sciences, full member of the Romanian Academy of Scientists
ORCID: 0009-0006-0860-9533
e-mail: florin@florinmunteanu.ro

Rezumat. Această lucrare propune o reconectare între realitatea percepută și o structură logică profundă, emergentă dintr-un câmp scalar discret, ghidat de faze informaționale. Pornind de la observații empirice din chimia vibrațională, în special modelul pondero-vibrator, care corelează frecvența internă ν cu efecte biologice, lucrarea extinde interpretarea acestor fenomene printr-un cadru teoretic unificator: modelul Scalar–Pilot–Möbius (SPM). Modelul susține că masa, stabilitatea, percepția și interacțiunea nu sunt proprietăți fundamentale, ci expresii ale unor **noduri de coerență logică** în rețele scalare discrete. Noțiunea de rezonanță este reformulată: nu e simplă potrivire de frecvențe fizice, ci **compatibilitate de coduri logice**. Greutatea vibratorie $\nu_{\text{cuantic}} = d\alpha/dt$ devine parametrul central al unei realități în care forma, funcția și sensul sunt inseparabile. Lucrarea fundamentează ipoteza că sistemele biologice, senzoriale și farmacologice răspund la structuri de fază, nu doar la forțe și mase. Se propune un nou cadru de cercetare experimentală, unde biosenzorii, moleculele și câmpurile pot fi înțelese ca entități comunicaționale într-un limbaj holografic scalar.

Cuvinte-cheie: *Fizică cuantică, Unde scalare, Teoria Informației, Ontologie.*

Abstract. This work proposes a reconnection between the perceived reality and a deep logical structure emerging from a discrete scalar field guided by informational phase dynamics. Starting from empirical observations in vibrational chemistry –

particularly the pondero-vibrational model, which correlates an internal frequency ν with biological effects – the paper extends the interpretation through a unifying theoretical framework: the Scalar–Pilot–Möbius model (SPM). The model holds that mass, stability, perception, and interaction are not fundamental properties, but expressions of **nodes of logical coherence** within discrete scalar networks. Resonance is redefined: not as a mere matching of physical frequencies, but as **compatibility between logical codes**. The vibrational weight $\nu_{\text{quantic}} = d\alpha/dt$ becomes a central parameter of a reality in which form, function, and meaning are inseparable. The study supports the hypothesis that biological, sensory, and pharmacological systems respond to patterns of phase – not merely to forces or mass. It outlines a new experimental research direction in which biosensors, molecules, and fields are understood as communicative entities within a scalar holographic language

Keywords: *Quantum physics, Scalar waves, Information Theory, Ontology.*

Introducere

Realitatea, așa cum o percepem zilnic prin simțuri, pare un continuum: fluidă, netedă, analogică. Pe măsură ce explorarea științifică s-a adâncit, au apărut semnele unei structuri de adâncime radical diferite – digitale, granulate, codificate. Teoria câmpurilor cuantice a arătat că particulele nu sunt entități fundamentale, ci excitații ale unui câmp – o rețea invizibilă, dinamică, cu fluctuații permanente. În acest cadru, vidul nu este gol, ci Sursă informațională ce generează și controlează Manifestarea fizică a unui Univers.

Un pas decisiv în formularea unei viziuni coerente din perspectiva câmpului cuantic a apărut prin lucrările lui Gerard 't Hooft [1] și Leonard Susskind [2], în care s-a postulat și argumentat faptul că toată informația conținută într-un volum de spațiu poate fi „proiectată” pe o suprafață ce îl înconjoară. Cunoscută ca *ipoteză holografică*, aceasta modifică fundamental perspectiva clasică în abordarea Naturii: *realitatea tridimensională este, în esență, o proiecție a unei rețele bidimensionale de informație.*

Ulterior, Erik Verlinde [3] a sugerat că gravitația însăși nu este o forță fundamentală, ci o expresie a tendinței informației de a se reconfigura pentru a maximiza entropia. Aceasta a introdus ideea că forma, masa și mișcarea pot apărea dintr-o rețea discretă de relații – un „spațiu-timp granular”.

În paralel, noțiuni precum radiația Unruh [4], efectul Casimir [5] sau fenomenul Josephson [6] au arătat că vidul este activ, iar forțele pot fi interpretate ca dezechilibre informaționale. Această abordare a deschis drumul unei perspective în care câmpurile, geometriile și chiar timpul sunt produse emergente ale unui substrat

principial discret [7]. Pornind de la nivelul Genezei Spațio-Timpului, a Energo-Materiei, se conturează interacțiuni și se definesc paliere de complexitate coerente și integrate ierarhizat, ce permit înțelegerea manifestărilor materiale, biologice, noetice și cele ale Conștiinței.

Într-o exprimare extrem de compactă putem afirma că Realitatea percepută este generată de Sursă (nivel atemporal, aspațial, *Transcendentul* – fără conotații teologice) prin excitarea unui mediu de transfer (spuma cuantică) de un flux informațional (unda pilot – D. Bohm) purtător de coduri, ce „construiește” Realitatea (energo-materială, *Imanentul*) prin complexificarea coerentă a manifestărilor materiale, de la particule elementare la Conștiință.

Sursa și Manifestarea sunt legate informațional într-o buclă cibernetică continuă (transformare Möbius), de natură subtilă și profund neintuitivă pentru mintea cantonată în manifestarea fizică. Sursa este cauza profundă a legilor manifestării. Prezentarea formalizată pe larg, de o manieră structural-fenomenologică, va constitui subiectul unei lucrări separate. În contextul acestui articol vom vorbi de Modelul **Scalar–Pilot–Möbius (SPM)**. Nivelul actual de cunoaștere bazat pe fizica cuantică generează o schimbare majoră de paradigmă, cu puternic impact atât în mediul academic, cât și în cel Socio-Economic.

IPOTEZA BONCEA-SĂHNEANU

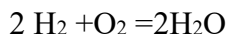
În întreaga istorie a științei, de la Pitagora la Pauli, ideea este că natura „vorbește” prin numere, proporții și forme a fost recurentă. În loc să fie o simplă consecință a materiei brute, forma devine un indiciu al ordinii profunde, al unui cod care structurează realitatea. Noile perspective în fizica fundamentală și chimie avansează această viziune, transformând ideea de „rezonanță” într-un mecanism de interacțiune informațională. În acest context vom cita câteva idei fundamentale din cartea lui Andrei Boncea și Victor Săhleanu „Număr-Viață-Rezonanță”, Editura Litera, 1985, idei ce pot fi reinterpretate din perspectiva noii viziuni cuantice. Astfel:

„Legea proporțiilor definite și legea proporțiilor multiple au evidențiat însemnătatea numerelor întregi și au sugerat existența atomilor, asociați în molecule după reguli de valență. Investigațiile asupra compoziției și structurii „atomilor” au sugerat existența unui număr caracteristic, întreg, de particule : electroni, protoni, neutroni. Tabelarea elementelor după greutatea lor atomică a scos la lumină o „periodicitate”. Însușirile chimice sunt funcție (cvasi) de sinteza nucleelor elementelor, se eliberează energie, iar energia are un echivalent de masă.

$$\Delta m = E c^2$$

Reacțiile chimice sunt simbolizate, oricum, prin ecuații „în numere întregi” (numărul atomilor din moleculele respective) sub care se scriu masele

corespunzătoare (ce pot fi neîntregi, din motivele arătate mai sus). Sinteza (prin arderea hidrogenului) a apei se scrie (rotunjind numerele).



$$2.2 + 2.16 = 2.18$$

$$(4 + 32 = 36)$$

Această aparent banală introducere leagă mărimea „masă” (energie) de structura chimică a moleculelor, a reactanților sau a produsului obținut. În continuare, autorii fac o legătură analogică cu acustica în care forma, masa, materialul sunt parametri ce definesc frecvența proprie de rezonanță, respectiv, structura oscilației ce include și armonicile/subarmonicile fundamentalei. Această analogie este utilizată pentru a introduce o mărime nouă, *greutatea vibratorie* (ν).

„Chimia fizică actuală și-a centrat atenția nu numai asupra atomilor componenți, ci și asupra legăturilor dintre aceștia. Fiecarei legături îi atribuie o vibrație caracteristică, exprimată ca o undă electromagnetică având o anumită frecvență sau lungime de undă, sau număr de undă (cm^{-1}). Aceste caracteristici au fost cercetate în laborator și sunt tabelate în tratate. De exemplu, legătura (organică) simplă între doi atomi de carbon —C—C— are numărul de undă de cea 1000 cm^{-1} . (Legătura —C=C— are alt număr de undă!). Am trecut atunci la următoarea convenție: numărul de undă de 1000 cm^{-1} ar corespunde unei greutatei biatomice de $2\text{C} = 24$; pentru oricare alt număr de undă, calculăm (printr-o regulă de trei simplă) greutatea submoleculară proporțională. O numim *greutate vibratorie* și o notăm cu ν (sau ν' , dacă ne referim la submolecule). Dacă ni se dă formula „dezvoltată” a unei molecule organice, calculul lui ν se face însumând „greutățile vibratorii” ale tuturor legăturilor interatomice din moleculă (ținem seama de câte ori este prezentă o legătură). Acest ν total coincide câteodată cu m total.

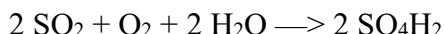
Ce este, atunci, ν ? O greutate moleculară a unei molecule fictive, introdusă în calcul prin considerente de modelare „vibratorie”, dar calculabilă după o tehnică mereu aceeași (și uluitor de simplă). Folosirea ei în analiza a peste o mie de substanțe ne-a arătat valoarea ei: „dă socoteală” de însușiri interacționale cum ar fi cele de *cataliză* și *adsorbție*, esențiale în biologie și medicină. Este de notat că analiza pondero-vibratorie se aplică cu același succes pe numerele m și ν , că „rolul” lor poate fi intervertit etc. De aceea le numim **numere caracterizante**.

În cataliză, în complexare și chelare, în schimbul de ioni, în adsorbția de substanțe farmaceutice pe polimeri, corespondențele dintre numerele caracterizante sunt corespondențe cu toleranțe, mai mici sau moderate. Am anticipat ideea că o asemenea „aproximare” poate fi o cerință a unei bune funcționări. În ce sens? Presupunem că rezonanța (postulată de noi) este condiția adsorbției reciproce. Dacă

potrivirea ar fi exactă, desorbția ar fi foarte grea. Dar în procesele de cataliză și biocataliză (și – cum vom argumenta – în cele de acționare a substanțelor bioactive pe receptorii fiziologici și farmacologici) posibilitatea unei legări laxă, reversibile, este o necesitate-cerință.”

Având acest mod de calcul ce permite determinarea a două caracteristici **m** și **v**, autorii observă o particularitate ce sugerează existența unui fenomen de „rezonanță” numerică, fenomen ce este apoi căutat și identificat în sute de cazuri, fapt ce le îndreptățește ridicarea observației empirice la nivel de ipoteză de lucru. Iată observația de bază:

„Catalizatorul este o substanță care favorizează o reacție; simbolurile atomilor săi nu se găsesc în termenii din stânga sau din dreapta ecuațiilor stochiometrice. Un caz binecunoscut din manuale este obținerea acidului sulfuric după metoda „prin contact”. Ecuația clasică este:



ceea ce corespunde, în greutate atomo-moleculare, la

$$2 \times 64 + 32 + 2 \times 18 \longrightarrow 2 \times 98$$

$$128 + 32 + 36 \longrightarrow 196$$

Platina este un catalizator util, având greutatea moleculară $\text{Pt} = 195,2$. Observăm cvasi-egalitatea între „numărul caracteristic” al catalizatorului și greutatea produsului final în dublu. Totul se petrece ca și cum molecula (sau atomul) catalizatorului strânge la un loc din mediul înconjurător molecule ce pot alcătui o masă egală cu a lui; moleculele strânse la un loc, dacă au posibilitatea de a reacționa între ele, se combină. ... Corespondența numerică ce atestă apropierea ponderală între „unitățile” care vibrează favorizează apropierea lor spațială, aderența, adsorbția (cine se aseamănă, se adună).”

Întreaga carte este o colecție de observații ce selectează fel de fel de reacții chimice și biochimice în baza determinării celor doi parametri **m** și **v**, sugerând atât relații definitorii în afinități constatate empiric, cât și relații între natura chimică a unor substanțe și structura analizatorilor biologici implicați de exemplu în percepția omului (culoare, miros, gust). Iată un exemplu:

„Tehnica de analiză ia în seamă greutatea **m** și **v**, armonicile lor (1/2; 1/3) și face presupuneri sugerate de structura moleculei. Procedul este reciproc celui pe care l-am urmat calculând pe **v**, pornind de la numerele de undă. Astfel, culorii roșii de 0,759 microni îi corespunde numărul de undă $\nu = 13170$. Dar numărului de undă 1000 îi corespunde $\nu = 24$. Deci, culorii roșii menționate îi va corespunde $\nu = 316,08$. Convențional vom „începe” spectrul vizibil cu roșu (288), urmând portocaliul (390), galbenul (403), verdele (424), albastrul (480), indigoul (520), violetul (până la 600).

Principiile de analiză sunt puțin mai complicate (se ține seama de faptul că diagrama fiziologică a culorilor este circulară și nu liniară, că există culori complementare care-și „anulează“ efectele; când există mai multe numere caracteristice, rezultanta este fie dominantă majoritară, fie media aritmetică etc.), dar ele nu se introduc arbitrar, ci complementar.

Să exemplificăm: roșul de Congo are $m=696/2=348$ și $v:2=339,54$, în gama de roșu; albastrul de metilen are $v=992,65 : 2=496,32$ în albastru și $v'=495,32$ în albastru. Fenolftaleina are $m=558$, în violet; însă în mediu bazic se ionizează, v trece de la 981 la 808,8 : 2=404,40, în galben. Clorofila (beta) are $v=2346$; armonica **4** este în violet, armonica **5** în verde, armonicile **6** și **7** în roșu; sunt cuprinse deci cele trei culori fundamentale ale spectrului (însușiri excepționale de fotocaptor!), media fiind situată între verde-albastru. La hemul (din hemoglobină) se pot lua în considerare trei greutăți vibratorii submoleculare cu armonice de la 3 la 7; mediile sunt în oranj, roșu, roșu-portocaliu.

Receptorii retinieni sunt molecule capabile de a intra în rezonanță cu vibrația primită. S-ar mai susține teza după care grupele cromofore concentrează energia vibratorie a moleculei de colorant. Este o teză la care vom reveni de mai multe ori în cursul expunerii: moleculele, ca sisteme oscilante, pot fi sisteme auto-rezonante – ceea ce ar arunca o lumină nouă asupra „funcționării“ macromoleculelor de tipul peptidelor hormonale, al enzimelor și al receptorilor fiziologici și farmacologici (care sunt macromolecule).

Deși lucrarea nu cred că a suscitat atenția specialiștilor în momentul apariției, sper ca reformularea din perspectiva noii viziuni cuantice a celor sugerate prin studii experimentale să stimuleze interesul pentru cercetări exploratorii ulterioare.

Integrarea observațiilor empirice în modelul SPM

Modelul SPM este mai puțin cunoscut în integritatea sa, iar spațiul acestui articol nu permite o prezentare formală generală, motiv pentru care vor fi prezentate doar cele strict necesare pentru a putea relaționa observația empirică cu cea formal-teoretică (cuantică), dând celor două mărimi m și v un alt înțeles.

a. Ipoteza fundamentală: masa ca manifestare de rezonanță coerentă

În loc de:

$$E=mc^2 \quad m=Ec^2 ;$$

folosim: m = unitate de organizare coerentă a energiei într-un câmp informational discret.

Asta înseamnă: energia nu e continuă, ci granulară (unități minime → Planck), iar masa apare **doar când energia este coerentă într-un nod stabil** de câmp scalar (o zonă cu fază stabilă α , auto-confinare).

b. Formula sugerată din modelul SPM

Pornind de la **entropia asociată cu o deplasare** (Verlinde):

$$\Delta S = 2\pi k_B m c \Delta x$$

(k_B = constanta lui Boltzmann, c = viteza luminii, $\hbar$ = constanta Planck redusă) se determină:

$$m = 2\pi c \Delta x \Delta S$$

Dacă spațiul este discret (cu granulație $\Delta x = l_P$, lungimea Planck) și entropia are „cuante logice” minime $\Delta S = \ln\left[\frac{f_0}{2}\right] \cdot k_B$, atunci:

$$m_{\text{cuantica}} = 2\pi c l_P \ln\left[\frac{f_0}{2}\right]$$

Aceasta ar fi o **masă de unitate logică fundamentală** ce nu derivă din E , ci din **coerență informațională pe spuma cuantică**. Aceasta este o reinterpretare a noțiunii de masă în context informational. În tabelul 1 sunt sistematizate diferențele de interpretare.

Tabelul 1

Clasic	Model SPM
Masa este inerție	Masa este persistența unei organizări de fază .
Masa „atrage” prin gravitație	Nodul de fază curbează spațiul în jurul său prin coerență.
Masa este dată din energie	Masa apare când energia se organizează rezonant și logic .

În acest context, o moleculă are atât masa (m), cât și semnătură vibrațională v . Dacă semnătura vibrațională este aproximativ egală cu masa ($v \approx m$), putem vorbi de rezonanță și manifestare stabilă. În acest nou context, masa devine o stare de cod armonizat între energie, vibrație și câmpul pilot.

În varianta modelului cuantic, $\alpha(x,t)$ este o **fază logică emergentă**, dependentă de organizarea spațio-timpului discret. Un obiect care „există” persistent în câmp trebuie să aibă o **fază internă proprie**, adică o periodicitate intrinsecă rezonantă cu rețeaua informațională.

Definim:

$$v_{\text{cuantic}} = d\alpha/dt =$$

unde: v_{cuantic} **este viteza de rotație a fazei în spațiu-timp discret**. Astfel, un obiect există stabil dacă faza sa variază coerent: $\alpha(x,t) = kx - \omega t$, masa este asociată

cu **persistența** acestei rotații, iar $v_{cuantic}$ devine **semnătura frecvențială logică a unui obiect**.

În acest context, putem defini mărimea $v_{cuantic}$ ($\sim$ greutate vibratorie) ca fiind derivata temporală a fazei logice $\alpha(x,t)$ asociată unei configurații stabile în câmpul scalar $\phi(x,t)$, ce exprimă **frecvența de cod** a nodului informațional și determină posibilitatea interacțiunii prin rezonanță.

Într-o interacțiune dintre două substanțe, dacă au $v_{cuantic1} \approx v_{cuantic2}$, atunci acestea pot interacționa prin potrivire de fază; dacă $v_{cuantic} \approx \nabla \alpha$ local, apare un fenomen de auto-confinare (masă); dacă $v_{cuantic}$ se modifică în timp, apar fenomene de absorbție, recunoaștere, respingere.

În varianta empirică (din lucrarea Număr-Viață-Rezonanță), v se definește ca:

$$v = \frac{I_i}{N}$$

unde: I_i = intensitatea unei benzi IR, v_i = frecvența de vibrație asociată (număr de undă),

N = număr de moduri.

Avem acum două viziuni ale mărimilor discutate: cea clasică și cea cuantică: m și $m_{cuantic}$ respectiv v și $v_{cuantic}$. Urmează să studiem corespondența/relația dintre mărimile clasice și cele definite PRIN geneza informațională a realității (SPM).

Concluzii

Realitatea emergentă poate fi înțeleasă nu doar ca o reacție la condiții inițiale, ci ca o reverberație a unui cod (implică postularea și definirea Sursei). Forma nu urmează funcției, ci o determină prin rezonanță logică. Modelul SPM, în dialog cu modelele empirice de recunoaștere chimică prin m și v , oferă o cale de studiu privind unificarea între fizică, chimie și informație, unde sensul și structura nu mai sunt separate de dinamica naturală, ci îi sunt fundament.

În modelul SPM masa nu este o proprietate intrinsecă, ci o stare emergentă de coerență informațională între câmpul scalar ϕ , faza α și o structură vibrațională compatibilă. Ea corespunde unei organizări stabile a entropiei discrete, echivalentă cu un nod rezonant într-o rețea holografică de faze. În tabelul de mai jos sunt sistematizate principalele concepte care permit structurarea noii viziuni. În noua configurație conceptuală merită reluată cercetarea pentru validarea teoretică a ipotezei Boncea-Săhleanu și extinderea studiilor pentru o reformulare a viziunii asupra Realității manifeste din perspectivă informațională. Astfel, chimia alături de biochimie poate deveni un instrument fundamental pentru înțelegerea Vieții și a Conștiinței.

Tabelul 2. Glosar selectiv – termeni emergenți și interpretare în modelul scalar–pilot

Simbol/Termen	Definiție minimală în contextul modelului SPM
Suprafață holografică	Frontieră logică de codificare a realității; proiecție bidimensională a datelor unui volum 3D perceput
Temperatură pe suprafață holografică	Măsură a entropiei percepute pe un ecran logic bidimensional; proporțională cu accelerația percepută în câmp (vezi efect Unruh, Verlinde)
Spumă cuantică	Structură granulară, instabilă și haotică a spațiu-timpului la scara Planck, unde geometria și cauzalitatea devin fluide; „materia brută” a codului holografic
Undă scalară	Câmp scalar continuu/discret $\phi(x,t)$ care transportă informație; sursă de ghidaj pentru entități fizice în modelul pilot
Fază a undei $\alpha(x,t)$	Componentă logică și topologică a câmpului scalar care determină direcția și stabilitatea traiectoriilor emergente; echivalent al unui cod de navigare
m_{cuantic} (masă)	Măsură a stabilității nodului de fază α ; apare ca efect al auto-confinării într-o rețea informațională coerentă; (m nu este mărime fundamentală, ci emergentă)
v_{cuantic} (greutate vibratorie)	Derivata temporală a fazei α ; echivalent al semnăturii vibraționale (ceas intern) care determină compatibilitatea logică între obiecte
Rezonanță prin formă	Interacțiune între entități bazată pe potrivirea fazei α și semnăturii vibraționale v_{cuantic} ; recunoaștere logică, nu doar energetică
Toleranță rezonantă	Interval admis de diferență între v_{cuantic} sau $\nabla\alpha$, care permite coerență dinamică între două entități fără blocare permanentă
Auto-confinarea	Este stabilizarea spontană a unui nod de fază $\alpha(x,t)$ în câmpul scalar ϕ , echivalentă cu apariția unei mase sau particule.

Acești termeni permit formularea unui model conceptual profund diferit de cel actual asigurând traducerea conceptelor clasice (masă, interacțiune, forță, inerție) în limbajul unui model informațional emergent, unde forma, faza și codul devin fundamente.

BIBLIOGRAFIE

1. 't HOOFT, G. (2016). The Cellular Automaton Interpretation of Quantum Mechanics. Springer.
1. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41285-6>
2. SUSSKIND, L. (2015). The Typical-State Paradox: Diagnosing Horizons with Complexity. arXiv preprint arXiv:1507.02287. <https://arxiv.org/abs/1507.02287>
3. VERLINDE, E. (2016). Emergent Gravity and the Dark Universe. arXiv preprint arXiv:1611.02269. <https://arxiv.org/abs/1611.02269>
4. LIMA, C. A. U., BRITO, F., HOYOS, J. A., & VANZELLA, D. A. T. (2019). Probing the Unruh effect with an accelerated extended system. Nature Communications, 10, 3030. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10962-y>
5. JUÁREZ-AUBRY, B. A., & WEDER, R. (2021). A short review of the Casimir effect with emphasis on dynamical boundary conditions. arXiv preprint arXiv:2112.06824.
6. <https://arxiv.org/abs/2112.06824>
7. CHENG, M., & LUTCHYN, R. M. (2015). Fractional Josephson effect in number-conserving systems. Physical Review B, 92(13), 134516. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.92.134516>
8. UDRIȘTE C., ZUGRĂVESCU D., MUNTEANU F., (2008). *Nonclassical Electromagnetic Dynamics*, WSEAS TRANSACTIONS on MATHEMATICS SPECIAL ISSUE: Nonclassical Lagrangian Dynamics and Potential Maps, Guest Editor: Constantin Udriște, January ISSN 1109-2769, 8-16 https://www.academia.edu/60778640/Nonclassical_Electromagnetic_Dynamics

CZU:378.126=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p44-56

IMPLEMENTING THE IDEAS OF ENVIROMENTALISM INTO THE PRACTICE OF TEACHER TRAINING

Yurii SHAPRAN, *University Professor, Doctor Habilitatus,
Head of the Department of Natural Scinces and Teaching Methods,
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav, Kiev region, Ukraine,
Researcher ID: ABB-7102-2022,
ORCID: 0000-0002-4176-7502
e-mail: Yrij.shapran@gmail.com*

Abstract. The article considers the problem of environmentalism as a new ideology of the environmental protection movement. The essential features of the aforementioned definition are identified, and its components are characterized. Attention is focused on the approaches of scholars to the consideration of varieties of globalistic environmental consciousness, namely: eco-destructive (an aggressive attitude towards the environment irrespective of personal interests or the interests of humanity); anthropocentric (humans are the highest value, everything is directed towards satisfying their needs); eco-consumerist (predominance of pragmatism over environmental protection activities); neutral (an indifferent attitude towards the conservation of natural resources and environmental protection); environmental (a high degree of awareness of global ecological problems, a steadfast aspiration for the implementation of effective methods for their humane resolution). Various forms (utilization of Internet resources, solving case studies, conducting ecological discussions with personal presentations and video films, educational trainings, ecological volunteering, organizing quests for cleaning local areas from pollution, ecological fairs, sorting household waste, ecotourism, etc.) and methods of education (interactive, problem-based, research-based, photo and video documentation, environmental actions, etc.) are characterized. According to the results of the conducted experimental work, it was established that students predominantly exhibit an aesthetic attitude towards nature (first rank among second–fourth-year students, second – among first-year students), possess superficial ecological knowledge (indicators increase with years of study and range from 0.77 to 2.11 points), and episodically demonstrate a caring attitude towards nature (from 67.92% among first-year students to 79.17% – among master’s students).).

Keywords: Environmentalism, environmental education, ecological globalistic consciousness, students’ environmental attitudes.

Introduction

Solving the problem of environmentalism in wartime is an important task. Russian military actions on the territory of Ukraine are causing a huge destructive impact on the environment. Unique natural complexes are being destroyed in significant areas, the functioning of protected and protected areas is being made impossible, which leads to a violation of the integrity of natural landscapes, their contamination with toxic chemical and radioactive substances. At the same time, the idea of sustainable development is to build harmonious relationships between society, business and the environment. In terms of its implementation, a special role is assigned to environmental education of students of pedagogical specialties at universities. It is they who, in the process of their educational activities, will form a caring attitude towards the environment in young people. This circumstance actualizes the problem of developing vectors for the professional training of future teachers in universities, which will contribute to the effective implementation of the policy of environmentalism. The development of the educational environment in pedagogical universities is associated with the implementation into practice of innovative methods, forms, and technologies for training future teachers, which promote their responsible attitude towards the transformations of nature in the living environment, considering contemporary environmental ideas. Ecological degradation and ecological crisis, observed in the sphere of interaction between society and nature, act as factors in the development of a new scientific paradigm – environmentalism.

Theoretical aspect

The main ideas of environmentalism are revealed in the works of such researchers as M. Bookchin, A. Maples, W. Catton and R. Dunlap, D. Pirages and P. Ehrlich, et al. For our research, the works of Ukrainian scholars (H. Bilavych, O. Kyrylenko, R. Kolisnichenko, M. Malovanyi, O. Mandryk, N. Matvieieva, Kh. Mitiushkina, M. Orfanova, O. Pasternak, et al.) were selected. The authors have thoroughly analyzed the Web of Science and Scopus databases for recent years and utilized articles by authors who address the problem of environmental education for youth and adults for sustainable development, namely: O. Álvarez-García, J. Sureda-Negre, R. Comas-Forgas; Boca Gratiela Dana, Saracli Sinan; J. Braus, D. Wood; EDL. Chavez, MNL. Chavez, JAV. Menendez; I. Davey; P. Fensham, J. Hunwick, W. Jacobson; D. Goldman, B. Yavetz, S. Pe'er; A. Kyridis, E. Mavrikaki, H. Tsakiridou, J. Daikopoulos, H. Zigouri; M. Munardji, N. Kholis, N. Mufidah; Ningrum, Zarah Beby, Herdiansyah, Herdis; J. Sureda-Negre, M. Oliver-Trobat, A.

Catalan-Fernández, R. Comas-Forgas; T. Tal; P. Van Petegem, A. Blicek, J. B. Pauw; V. Zeqir, M. Behxhet, K. Zenel, et al. The purpose of the article is to characterize modern forms and methods of environmental education in Ukraine. The research aim is specified in the following objectives, namely: identifying the leading ideas of environmentalism and the essential features of the concept environmental education; clarifying the differences in understanding the terms «ecological education» and «environmental education»; distinguishing types of ecological globalistic consciousness depending on the manifestations of care in attitudes towards the environment; clarifying the peculiarities of ecocentric ecological consciousness; verifying the effectiveness of modern forms and methods of environmental education for youth; conducting an analysis of empirical data from the experimental research on preparing future teachers for students' environmental education.

Presentation of research materials

Environmentology (from English Environment – surroundings) is the science of the human environment and their mutual influence on each other. In a broader interpretation, environmentology is understood as a scientific field that studies the complex of problems related to the use, protection, and reproduction of environmental conditions. Environmentalism, as a new ideology and a new movement, emerged in the early 20th century in the USA; in the 1970s of this century, this paradigm underwent a reevaluation during the ecological crisis. Its sources were social-reformist orientations: conservationism (ensuring economic growth, preventing irrational expenditures in nature management), biocentrism (nature preservation), and ecologism (preventing disruption of ecological processes). The conceptual foundations of this scientific direction are modern theories and doctrines, namely: the scientific theory of nature management; the doctrine of nature protection; the modern concept of sustainable development of society. It is the new environmental paradigm that has significantly expanded the interpretation of the ecosystem and relationships within it, becoming a new stage in the development of socio-ecological theory, based on a wide variety of interdisciplinary connections of social sciences and humanities.

A. Maples considers environmentalism as a set of state, administrative, legal, economic, political, and public measures that ensure the rational use, reproduction, and preservation of natural resources and contribute to minimizing anthropogenic impact on the environment [7, p. 106]. We agree with the scholar's conviction that a large number of international organizations have been created in the world that

implement environmental protection activities. Indisputable is the circumstance that the environmental approach acts as one of the elements of the theory and practice of sustainable development of society as a managed social development based on establishing a balance between satisfying the current needs of humanity and protecting the interests of future generations in a healthy environment, which is implemented in the activities of leading international organizations and state policies of various countries worldwide. Thus, the main idea of the global socio-natural transition of society to sustainable development lies in the survival, stable existence of humanity, and its further gradual development.

In the process of professional training of higher education students, it is advisable to systematically use basic ecological concepts designed to ensure the implementation of an ecosystem approach, namely: noosphere, biosphere, ecosphere, coevolution, ecosystem, population, biocenosis, environment, ecological balance, ecological safety, ecological policy, ecologization, nature management, society, sustainable development, etc. The above-mentioned concepts are fundamental for youth's understanding of ecological problems in the process of implementing environmental education. Their use allows tracing the interconnection of human activity with nature, promotes the individual's awareness of factors establishing ecological balance, determines rational ways of nature management and environmental protection, and determines the formation of the ecological policy of modern society. It should be noted that an important condition for mastering these concepts is adherence to the principle of continuity, their clear awareness, and understanding of essential features in the process of conducting environmental education. One can speak of the formation of an ecological conceptual apparatus in students only at the higher education level. Ecological terminology acquires particular significance in the process of professional training of teachers of natural sciences, who in the future will themselves teach schoolchildren the basics of nature conservation and nature management. It is undeniable that environmental education should be aimed not only at expanding the understanding of modern ecological concepts but also at developing ecological consciousness. Based on the environmental paradigm, one can consider the features of ecocentric ecological consciousness, which is characterized by: orientation towards ecological expediency, harmonious relationships between humans and nature; perception of natural objects as full-fledged subjects; a balance of pragmatic and non-pragmatic interaction with nature.

Thus, ecological consciousness is understood as a combination of ecological perceptions, a caring attitude towards nature, and corresponding strategies and technologies for interacting with it in the course of life activities.

R. Kolisnichenko, in his research, refers to the concept of globalistic consciousness, which incorporates an ecological component and is an important determinant for the preservation of the planet's ecosystems and the salvation of biota from anthropogenic activity. The scholar notes that in the ecological context, the globalistic consciousness of modern society is not homogeneous. Based on the attitude towards solving global problems in the sphere of human-nature interrelations (depending on the level of manifestation of a caring attitude towards nature), the scientist distinguishes the following types: eco-destructive, anthropocentric, eco-consumerist, eco-traditional, environmental, sacred-ethical, nature-centric, and anthropophobic. The author also distinguishes another type of globalistic consciousness – nature-neutral [5, p. 204]. The scholar proves that it is the environmental globalistic consciousness that is distinguished by a high degree of individual awareness of global ecological threats and a steadfast aspiration for the implementation of effective methods for their humane resolution [5, p. 209]. Other types of globalistic consciousness, combined with a low level of awareness of global ecological problems, become a determinant of a primitive, distorted perception of natural phenomena by people, the formation of inadequate ideas about the ideal model of relations between the individual and nature, a consumerist attitude towards the environment, and radical environmental protection measures, such as: rejection of most achievements of modern civilization, leading an ascetic lifestyle, narrowing the range and volume of industrial production, adherence to vegetarianism, etc.

Considering the statements of H. Bilavych [2] and R. Kolisnichenko [5], it is proposed to distinguish the following types of ecological globalistic consciousness: eco-destructive (an aggressive attitude towards the environment irrespective of personal interests or the interests of humanity); anthropocentric (humans are the highest value, everything is directed towards satisfying their needs); eco-consumerist (predominance of pragmatism over environmental protection activities); neutral (an indifferent attitude towards the conservation of natural resources and environmental protection); environmental (a high degree of awareness of global ecological problems, a steadfast aspiration for the implementation of effective methods for their humane resolution).

According to the research by Boca Gratiela Dana and Saracli Sinan, a gap has been identified between the developed ecological consciousness among student youth and their lack of interest in engaging in real environmentally oriented

activities. According to the scientists' conviction, this imbalance can be overcome by shifting the ratio of ecological knowledge in favor of practical environmental protection activities with the priority use of specific methods of moral and civic education [3]. In the process of conducting experimental work, it was established that an effective form of developing students' environmental knowledge is their involvement in informational and educational activities with students of general secondary education during pedagogical internships. Students have ample opportunities to highlight existing ecological problems among children of primary, basic, and senior school using their own created presentations and video films. Important in this process is the organization and conduct of various ecological trainings, during which participants in the educational process develop rational ways to solve certain ecological problems. The use of such forms of work contributes to the formation of one's own environmental protection position among higher education students, encourages active response to existing ecological problems, prompts the search for rational ways to solve them, and involvement in practical activities in the specified sphere. It is worth emphasizing that the effectiveness of such work is significantly enhanced by using regional materials and content familiar to students (irrational use of natural resources, mass deforestation, violation of agrotechnics for growing cultivated plants, anthropological pressure on protected areas and sanitary zones of water bodies, hazardous emissions from nature users, etc.) and involving them in active volunteer eco-activities with subsequent dissemination in online systems. The ecological thinking of future biology teachers is developed through the use of the case-study method, which is employed for short-term learning based on real or fictitious situations. The case-study method is a business game in miniature, as it combines future professional activity with play. The essential features of this method are that educational material is presented to students in the form of micro-problems, and knowledge is acquired by them as a result of active creative and research activity in solving problematic situations. The case-study method acts as a specific practical-problematic method of organizing the educational process, a method of discussion from the point of view of stimulating and motivating students. It contains a visual characteristic of a practical problem and a demonstration of the search for ways to solve it. Practice demonstrates the high effectiveness of the case-study method when using local materials related to the examination of ecological situations, environmental protection problems, biodiversity of regional flora and fauna, the spread of infectious diseases, pandemics, adherence to a rationally substantiated lifestyle, the use of genetically modified organisms in agricultural production and food manufacturing, etc. Another reason

for the low ecological consciousness of the population lies in the passivity of people themselves. Elements of environmentalism include not only theoretical worldview orientations regarding the harmonization of human relations with the environment but also the practical global ecological movement. The activity-based component of environmental education determines the level of people's awareness of environmentalism ideas, the manifestations of which are their specific social behavioral reactions, for example, the disposal of New Year trees at special collection points, refusal to use plastic bags and disposable tableware, sorting of household waste, disposal of conditionally hazardous household items (containing heavy metals: mercury, lead), rational use of food products, etc. We agree with the assertion of Chavez EDL, Chavez MNL, Menendez JAV, that the activity-based component of environmental education should be based «on three fundamental criteria: flexibility of actions with a logical order, their dynamism with an emphasis on preparation, and openness to creativity» [4, p. 64]. It is precisely the activity-based component that testifies to the formation in a person of ecological competence as an integrative quality of the individual, when acquired ecological knowledge, skills, experience, and values are actualized in the ability to make decisions and perform adequate actions, and to be aware of their consequences for the environment. At the same time, an active life position of citizens regarding the ecological situation in the country and the world opens up new opportunities for involving youth in environmental education.

A productive form of environmental education is volunteer activity, namely: conducting quests for cleaning areas from pollution («Free the Planet from Dirt», «Environment Day», «Protect and Love Your Land», «Give a Chance to Live», creating optimal habitat conditions for rare animals and plants, etc.). The initiators of this endeavor are a certain group of people who, using social networks, inform not only participants in the educational process but also the local population about the conduct of relevant events. An interesting form of reporting on the work done is the posting of video materials and photographs of a specific area before and after cleaning on the Internet. Joint work on ecological cleaning brings together participants of different age groups, provides an opportunity to feel the joy of working in nature, and to realize one's own contribution to environmental protection based on environmental ideas. Effective in the practice of environmental education is the use of such a form of work as an ecological fair, where students, together with pupils and their parents, make various products from natural materials and display them at school exhibitions. If desired, individual exhibition materials can be purchased for a symbolic price, and the funds can be directed to environmental

protection activities or the purchase of laboratory equipment necessary for monitoring research. Pupils create ikebana, flower compositions, and various products on different themes with great pleasure, using mollusk shells, animal collections, roots and shoots of plants, conifer cones, oak acorns, bird feathers, etc. Conducting ecological fairs contributes to strengthening ecological cooperation between pupils, teachers, parents, and representatives of united territorial communities. Not new, but very effective, is the issue of household waste sorting by the population. This problem requires not only clarification but also coordinated work of communal services and educational institutions. Effective in this regard was the work oriented towards placing waste containers directly in the corridors of general secondary education institutions. The latter should have an aesthetic appearance and proper design. Differentiated sorting of glass, plastic, non-ferrous metals, and polyethylene products takes place daily in front of participants in the educational process of different age groups and is extremely instructive for primary school children. Duty consultants from among senior pupils, if necessary, provide assistance in choosing a container. Thus, for many people, especially future teachers, environmentally sound behavior today is becoming a lifestyle, which should also be formed in their pupils. An interesting form of environmental education is ecotourism. It should be noted that recently such types of tourism as green, local lore, rural, environmental protection, sports, etc., have been developing on the territory of our state. Ecological routes can cover untouched, picturesque natural landscapes, or areas inhabited by people where the authenticity of the Ukrainian people's way of life is preserved. Thus, purposeful and systematic organization of ecotourism contributes to the development of ecological consciousness of the population. All the above-described forms and methods of environmental education were used in our practical work in the process of forming the ecological competence of future teachers of natural sciences. To prove their effectiveness, relevant experimental work was conducted. Measurement of the initial level of ecological competence was carried out with future biology teachers (278 students) by determining the type of respondents' dominant attitude towards nature, manifestations of knowledge, skills, and abilities in the field of ecological activity through expert assessment and students' solving of a complex of problematic situations that determined the respondents' ability for situational environmentally effective activity in the environment and daily life (Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav). The diagnostic methodology included 12 items. Its use made it possible to distinguish four types of respondents' attitudes towards the environment: aesthetic (nature – an object of beauty), cognitive (nature – an object of research, obtaining ecological

knowledge), ethical (environmental protection), and pragmatic (nature – a source of resources). In the course of the experiment, author's situational tests were also used, in which typical problematic situations that arose in professional and everyday spheres were modeled. The types of students' behavioral reactions in nature were assessed using an appropriate scale. When determining the types of dominant attitudes, it was established that among first-year respondents, the ethical attitude towards nature was predominant, manifested in understanding the necessity of its protection (33.96%). The aesthetic attitude ranked second (26.41%), and the pragmatic – third (22.64%). It should be noted that the cognitive attitude towards nature was manifested in only 16.98% of respondents (the lowest level). Among second-year respondents, the aesthetic attitude was prevalent (31.67%). At the same time, cognitive (frequency of choice – 23.33%), ethical (23.33%), and pragmatic (21.66%) attitudes were manifested more or less equally. Among third-year students, the aesthetic attitude towards nature predominated (33.33%), while ethical (24.07%), pragmatic (frequency of choice – 20.37%), and cognitive (frequency of choice – 22.22%) attitudes were manifested uniformly. Among fourth-year students, the aesthetic attitude towards nature was dominant (31.37%). The frequency of choice for cognitive and ethical attitudes was 25.49%, and for pragmatic – only 17.65% (the lowest level). Among one-third of master's students, the aesthetic attitude towards nature was predominantly recorded (frequency of choice – 33.33%). Cognitive and ethical attitudes were manifested equally among them (frequency of choice for each – 25.00%). The fact that the pragmatic attitude towards nature ranked lowest (16.67%) was regular and predictable. Thus, according to the results of the conducted research, certain regularities were identified. The dominant attitude towards nature was aesthetic (first rank among higher education students of the second–fourth years, second – among first-year students). Pragmatic and cognitive attitudes towards nature were manifested approximately equally and occupied lower ranks. Among students of the second, third, fourth years, and future master's students, the cognitive attitude predictably prevailed (respectively 23.33% and 21.66%, 22.22% and 20.37%, 25.49% and 17.65%, 25.00% and 16.67%), while among first-year students – the pragmatic attitude (22.64% and 16.98%, 19.44% and 16.67% respectively). The highest indicator of a caring attitude towards nature was recorded among future bachelors (21.57%). An indifferent attitude towards nature was predominantly manifested among first–third-year students (26.42%, 40.00%, 29.63% respectively). The obtained experimental data can be explained by the unformed ecological consciousness among student youth. Among higher education students, an episodic manifestation of a caring attitude towards nature prevailed, the indicators of which

ranged from 67.92% (first year) to 79.17% (among master's students). Specialized knowledge of ecology, as an academic subject, was determined by analyzing students' written answers to problematic questions. Each subject was offered to complete ten tasks. For the correct completion of one task, students received 0.5 points from experts. The total number of points was calculated by summing them. Natural science students demonstrated superficial and unsystematic ecological knowledge. In the process of diagnosing the levels of ecological knowledge of the subjects, it was established that the average value of this indicator experienced a certain increase from the first–second years (0.77 – 0.61 points) to the fourth year (1.58 points). Future master's students demonstrated the highest indicator – 2.11. Thus, the conducted analysis of the obtained results showed that in their own activities, higher education students predominantly exhibited an aesthetic attitude towards nature, possessed superficial ecological knowledge, and episodically demonstrated a caring attitude towards nature, which proves a low level of manifestation of ecological consciousness. The results of our experiment are consistent with the research of modern scholars (O. Álvarez-García, J. Sureda-Negre, R. Comas-Forgas, 2015; V. Zeqir, M. Behxhet, K. Zenel, 2019). These studies prove that future teachers acquire a low level of ecological competencies and basic ecological knowledge during their studies in higher education institutions, although they usually have a positive attitude towards environmental education [1, p. 77]; the ecological awareness of the population is at a rather low level [8, p. 98]. A repeated assessment of respondents' ecological competence levels after the application of modern forms and methods of environmental education showed that in the experimental group (140 students), the high level of ecological competence significantly increased (from 1.43% to 19.29%), which was characterized by a caring attitude of respondents towards nature (students' behavioral reactions were accompanied by an active life position regarding the identification and rational solution of various ecological problems, awareness of the consequences of anthropogenic impact on natural objects, proposing creative approaches to their solution; manifestation of a high level of ecological knowledge, an environmentally safe style of activity in the environment, perception of nature as an object of protection). The average level of ecological competence experienced a somewhat smaller increase (from 50.00% to 57.86%). It was characterized by an unstable manifestation of a caring attitude towards nature (students' behavioral reactions were situational, had a positive or negative direction, students usually understood the consequences of anthropogenic impact on the environment, but often took a passive observer position and did not make special efforts to solve them; they showed

superficial or fragmentary ecological knowledge and demonstrated an irrational style of activity in the natural environment, predominantly possessing pragmatic and aesthetic attitudes towards nature). The low level of ecological competence of future specialists significantly decreased (from 48.57% to 22.86%). Such higher education students were characterized by an indifferent attitude towards nature (respondents' behavioral reactions usually had negative manifestations and were not aimed at preserving nature; they demonstrated a consumerist and irrational style of activity in the environment). It can be concluded that the obtained result was determined by the low level of respondents' ecological knowledge and their pragmatic attitude towards nature. In the control group of students (138 students), there was a slight increase in their number with an average level of manifestation of ecological competence (from 47.10% to 51.45%) due to a decrease in the percentage of respondents with a low level (from 52.90% to 48.55%).

Conclusions

Thus, Environmentalism is a global ecological movement that recognizes the intrinsic value of the natural world and all its elements, that is aimed at minimizing global environmental threats by achieving a sustainable balance of the planetary ecosystem, ensuring the proper state of the natural environment, and the harmonious development of man and nature. The policy of environmentalism encourages: adherence to the principles of nature-centrism, rejection of anthropocentrism; combining the balance of nature conservation and social development; awareness of all global environmental threats, a persistent desire to implement effective methods of their humane solution; fundamental changes in the main value orientations of humanity; revision of the conditions of socio-economic development of society; maintaining the integrity of ecosystems; organization of effective environmental education of youth in today's realities. In the contemporary world, under the influence of globalization phenomena, social and natural cataclysms, processes of forming an environmental paradigm are emerging based on the development of an ecocentric type of ecological consciousness in people. The ecocentric type of ecological consciousness is characterized by: an orientation towards ecological expediency, the absence of opposition between humans and nature; a balance of pragmatic and consumerist interaction with nature. Environmentalism is the conceptual basis of the modern policy of sustainable development, actively supported by the UN and numerous international organizations in the field of environmental protection. Sustainable development strategies orient humanity towards the dissemination of environmental values, the preservation of ecosystems,

and the implementation of new resource-saving technologies and strategies into practice. The creation of a new system of global environmental education is aimed at developing the ecological consciousness and thinking of youth. Environmental globalistic consciousness is distinguished by a high degree of awareness of all global ecological threats and a steadfast aspiration for the implementation of effective methods for their humane resolution. Such consciousness leads to the formation in an individual of ecological competence as an integrative quality of a highly motivated personality, manifested in their level of ecological education and readiness to realize personal potential during creative pedagogical activity, improvement of acquired experience, and a desire for continuous self-education throughout life.

BIBLIOGRAPHY

1. ÁLVAREZ-GARCÍA, O.; SUREDA-NEGRE, J.; COMAS-FORGAS, R. (2015). Environmental Education in Pre-Service Teacher Training: a Literature Review of Existing Evidence. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. Vol. 17. No. 1. P. 72-85.
2. BILAVYCH G. (2020) Environmental education for sustainable development in the UNESCO dimension through the prism of textbook creation. *Youth and the market*. No. 3-4. P. 30-34. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mir_2020_3-4_7 [in Ukrainian].
3. BOCA, G. D.; SARAÇLI, S. (2019). Environmental Education and Student's Perception, for Sustainability. *Sustainability*. №11(6). 1553. P.2-18. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/6/1553/htm>.
4. CHAVEZ, EDL; CHAVEZ, MNL; MENENDEZ, JAV. (2019). Pedagogical strategy of environmental education in function of a healthy life at the university of Guayaquil. *Revista Conrado*. Vol. 15. No. 70. P. 63-66.
5. KOLISNICHENKO, R. M. (2017). Hlobalistychna svidomist yak chynnyk transformatsii politychnoi kultury ta podolannia hlobalnykh problem liudstva [Globalist consciousness as a factor in the transformation of political culture and overcoming the global problems of mankind]. Doctor's thesis. Kyiv: NPU imeni M. P. Drahomanova [in Ukrainian].
6. KYRYLENKO, O. M. (2015). Invaironmentalizm ta polityka staloho rozvytku v konteksti hlobalnykh problem [Environmentalism and sustainable development policy in the context of global issues]. *Panorama politolohichnykh studii*. Naukovyi visnyk Rivnenskoho derzhavnoho humanitarnoho universytetu – Panorama of political science studies. Scientific

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Bulletin of Rivne State University for the Humanities, 13. 90-97 [in Ukrainian].

7. MAPLES, A. (2005). Sustainable Development: New Research. Nova Publishers, 215 p.
8. ZEQR, V.; BEHXHET, M.; ZENEL, K. (2019). Pro-ecological Views of Kosovar Teachers Measured by Endorsement of the New Ecological Paradigm Statements. Journal of Teacher Education for Sustainability. Vol. 21. No. 1. P. 88-102.

Innovative Technologies in Educational Sciences and Psychology

**Tehnologii inovative în Științe
ale Educației și Psihologie**

CZU: 37.01:004.89

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p58-63

**INOVAREA ECOSISTEMULUI EDUCAȚIONAL
PRIN VALORIFICAREA POTENȚIALULUI INTELIGENȚEI
ARTIFICIALE**

**INNOVATING THE EDUCATIONAL ECOSYSTEM
BY HARNESSING THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Alina Marilena BUDULEANU, *doctorand,
Profesor al Școlii Gimnaziale Nr.29 Galați, România*

Alina Marilena BUDULEANU, *PhD Candidate,
Teacher at No 29 Secondary School Galati, Romania
ORCID: 0000-0003-2661-5508
e-mail: buduleanua@yahoo.com*

Rezumat. Lucrarea investighează potențialul transformator al inteligenței artificiale (IA) în cadrul ecosistemului educațional românesc, din perspectiva unui cadru didactic din învățământul primar. Pornind de la modernizarea infrastructurii prin PNRR și de la noile caracteristici ale elevului nativ digital din generația Alpha, se argumentează necesitatea adaptării procesului didactic prin integrarea IA. Se analizează definiții și perspective asupra IA, precum și aplicații concrete care sprijină activitatea profesorilor și învățarea elevilor. Este tratată și problematica utilizării etice a IA în școală, fiind evidențiate atât beneficiile, cât și riscurile implicate. În final, sunt formulate recomandări pentru cadrele didactice privind utilizarea responsabilă și creativă a IA, precum și despre viitorul colaborativ dintre profesori și asistenți inteligenți.

Cuvinte-cheie: inteligență artificială, inovație educațională, etică digitală, personalizare didactică

Abstract. This paper explores the transformative potential of artificial intelligence (AI) within the Romanian educational ecosystem, from the perspective of a primary school teacher. Starting from the modernization of infrastructure through the PNRR program and the unique learning profile of digital-native Alpha generation students, it emphasizes the need to adapt teaching strategies through AI integration. The study examines definitions and perspectives on AI, as well as practical applications that

support teachers' work and student learning. Ethical use of AI in the classroom is discussed, highlighting both the advantages and risks. The paper concludes with recommendations for teachers on how to responsibly and creatively use AI, envisioning a future of collaboration between human educators and intelligent assistants.

Keywords: artificial intelligence, educational innovation, digital ethics, personalized learning

Elevul nativ digital în noul ecosistem educațional

Realitatea cotidiană a spațiului educațional românesc reflectă o metamorfoză profundă, catalizată de un cumul de factori exogeni și endogeni, dintre care se detașează intervențiile majore realizate prin Programul Național de Redresare și Reziliență (PNRR). Acest program a permis modernizarea accelerată a unităților de învățământ, echipând clasele cu infrastructuri tehnologice de viitor: table interactive, laptopuri destinate cadrelor didactice și grupului de elevi, camere video pentru activități sincrone, imprimante și dispozitive multifuncționale. În paralel, crearea de rețele Wi-Fi performante și integrarea unor platforme educaționale virtuale precum Google Classroom, Edmodo, Microsoft Teams sau Moodle au facilitat tranziția către un mediu educațional hibrid, permeabil și rezilient.

Această infrastructură digitală este dublată de o reconceptualizare curriculară ce încorporează valori formative adaptate cerințelor societății cunoașterii: competențe digitale, gândire critică, rezolvare de probleme, colaborare interactivă și alfabetizare media. Totuși, acest demers inovativ risca să rămână unul fragmentar dacă nu este coroborat cu o înțelegere profundă a noului profil psihopedagogic al elevului contemporan, un elev ce manifestă o structură cognitivă profund modificată față de generațiile anterioare.

Elevii generației Alpha, cu care lucrăm încă din ciclul primar, sunt nativi digitali care accesează informația instantaneu, care manifestă o preferință pentru medii multimedia interactive și dezvoltă competențe de multitasking online de la vârste fragede. Spre deosebire de elevii generațiilor anterioare, aceștia dispun de o motivație intrinsecă influențată de stimuli vizuali și auditivi, de feedback imediat și de experiențe personalizate. Nivelul de atenție susținută este mai scăzut, iar nevoia de autonomie și de adaptabilitate a parcursului educațional este mai accentuată [6 p.43].

În acest context, este imperativ ca ecosistemul educațional, în special învățământul primar care fundamentează achizițiile esențiale, să integreze strategii educaționale emergente, centrate pe personalizarea actului instructiv-educativ.

Astfel, inteligența artificială (IA) devine nu doar un instrument tehnologic, ci un catalizator al inovării sistemice, capabil să conecteze realitățile educaționale cu cerințele psihoeducaționale ale elevului contemporan.

Inovarea ecosistemului educațional prin inteligență artificială

Inteligența artificială (IA), ca domeniu interdisciplinar de cercetare și aplicabilitate, a evoluat conceptual și metodologic de-a lungul decadelor. De la primele tentative teoretice propuse de John McCarthy, care definea IA ca fiind „știința și ingineria creării de mașini inteligente” [8 p.12], până la abordările comprehensive ale lui Stuart Russell și Peter Norvig, IA a devenit un domeniu matur, capabil să imite procese cognitive umane precum raționamentul, învățarea, percepția și luarea deciziilor [10 p.7].

În mediul educațional, aplicabilitatea IA s-a diversificat, contribuind semnificativ la remodelarea practicilor didactice, la eficientizarea proceselor de evaluare și la creșterea accesibilității resurselor educaționale. Aplicațiile IA pot fi clasificate în funcție de beneficiarul principal: cadre didactice, elevi, instituții educaționale.

Pentru cadrele didactice din învățământul primar, IA poate funcționa ca un partener pedagogic versatil. Aplicațiile precum *Canva Magic Write*, *Eduaide AI* sau *Twee* permit generarea automată de planuri de lecții adaptate profilului de vârstă al elevilor, stilurilor de învățare și nivelurilor de competență. Aceste platforme integrează modele de limbaj avansate care pot sugera activități ludice, exerciții diferențiate și secvențe de predare în format interactiv. Prin *Schoollystics*, profesorii pot genera rapoarte vizuale privind progresul individual și colectiv al elevilor, pot corela datele de prezență, rezultate la evaluări și participare la activități digitale, contribuind astfel la o evaluare formativă pertinentă.

Elevii din ciclul primar beneficiază de aplicații IA care stimulează învățarea exploratorie, participativă și adaptativă. Platforma *Quiver*, bazată pe realitate augmentată, le permite elevilor să vizualizeze tridimensional desenele realizate, facilitând o învățare multi-senzorială. De asemenea, *Duolingo Max* utilizează IA conversațională pentru exersarea limbilor străine, oferind feedback imediat și personalizat. Alte aplicații propun activități de problematizare, jocuri educative algoritmizate și suport cognitiv adaptat ritmului de învățare.

Avantajele IA din perspectiva profesorului includ diminuarea timpului alocat activităților birocratice, generarea rapidă de resurse educaționale adaptate, și posibilitatea de a urmări în mod eficient progresul fiecărui elev prin rapoarte analitice avansate. În același timp, profesorul poate inova în plan metodologic, accesând noi

tipuri de conținut și strategii de predare asistate de IA, dezvoltând totodată propria gândire pedagogică într-un cadru interdisciplinar.

Din perspectiva elevilor, avantajele IA sunt legate de personalizarea ritmului de învățare, de stimularea autonomiei și de atractivitatea mediului educațional. Elevii pot accesa explicații suplimentare, feedback imediat, exerciții variate și contexte de învățare multisenzoriale, ceea ce contribuie la o mai bună internalizare a conținuturilor. Totuși, riscurile nu pot fi ignorate: expunerea îndelungată la ecrane poate afecta dezvoltarea neurocognitivă, iar interacțiunea exclusivă cu sisteme IA poate conduce la o diminuare a dezvoltării socio-emoționale.

Astfel, IA se dovedește a fi nu doar un instrument pedagogic, ci un vector de democratizare a educației, capabil să personalizeze, eficientizeze și umanizeze procesul educativ încă din fazele incipiente ale formării elevului.

Utilizarea etică a inteligenței artificiale în educație

Într-o eră în care inteligența artificială (IA) devine tot mai prezentă în spațiul educațional, problematica eticii utilizării acesteia este esențială, mai ales în contextul învățământului primar, unde formarea identității cognitive, morale și sociale a copilului este în plină derulare. Din această perspectivă, cadrul didactic devine nu doar un mediator al cunoașterii, ci și un garant al valorilor fundamentale ale educației: echitate, responsabilitate, transparență și incluziune. Etica utilizării IA trebuie analizată prin prisma raportului dintre algoritm și agentul uman, dintre date și subiectul învățării, dintre eficiență tehnologică și sensibilitate pedagogică.

În primul rând, utilizarea IA trebuie să respecte principiul consimțământului informat, mai ales în cazul elevilor minori. Părinții, dar și elevii, în măsura capacității lor de înțelegere, trebuie să fie informați cu privire la modul de funcționare al aplicațiilor IA, la scopul utilizării acestora și la datele personale procesate. Se impune, așadar, o transparență algoritmică însoțită de comprehensibilitate pedagogică: profesorul devine responsabil de traducerea limbajului tehnologic într-o formă accesibilă, umană, adecvată vârstei și nivelului cognitiv al elevilor [1].

De asemenea, utilizarea IA în clasele primare trebuie realizată cu prudență, evitând tendința de automatizare excesivă a procesului educativ. Riscul substituției relației interumane (fundamentul oricărui demers formativ) cu o relație de tip utilizator-interfață poate duce la scăderea empatiei și a inteligenței emoționale, competențe esențiale ale secolului XXI. Profesorul trebuie să asigure un echilibru între componentele tehnologice și cele relaționale, între stimulii digitali și interacțiunea umană autentică [2].

Exemplele de utilizare etică includ adaptarea personalizată a conținutului fără a clasifica elevii în funcție de performanță prin etichete stigmatizante. IA poate

sugera exerciții la niveluri diferite de dificultate, fără a face vizibilă această diferențiere într-un mod care să creeze anxietate de performanță. Un alt exemplu constă în utilizarea IA pentru generarea de conținut adaptat elevilor cu tulburări de învățare sau dizabilități, prin aplicații de tip text-to-speech, speech-to-text sau platforme cu conținut vizual interactiv.

În concluzie, o utilizare etică a IA presupune un cadru normativ și metodologic clar, ghidat de principii pedagogice solide, care să orienteze procesul educațional spre un echilibru între beneficiile tehnologiei și imperativul umanizării actului didactic. Profesorul, în acest sens, devine garantul unei integrări reflexive, critice și creative a IA în educația primară.

Concluzii și recomandări pentru cadrele didactice

Având în vedere dinamica accelerată a transformărilor educaționale determinate de apariția și dezvoltarea inteligenței artificiale, este necesar ca rolul profesorului din învățământul primar să fie regândit într-o paradigmă colaborativă, în care tehnologia devine partener educațional, iar nu înlocuitor al agentului uman. IA nu trebuie percepută ca o amenințare la adresa pedagogiei tradiționale, ci ca o oportunitate de a construi un ecosistem educațional flexibil, incluziv și adaptat cerințelor generației Alpha.

Profesorii sunt încurajați să adopte o atitudine proactivă și exploratorie, să participe la formări continue în domeniul tehnologiilor emergente și să valorifice resursele puse la dispoziție de platformele de e-learning și rețelele profesionale. Integrarea IA trebuie realizată gradual, prin proiecte-pilot, în parteneriat cu părinții și cu sprijinul comunității școlare. Este esențial ca strategiile de predare asistate de IA să fie corelate cu obiectivele curriculare și cu particularitățile psihopedagogice ale elevilor din ciclul primar.

Se recomandă, totodată, dezvoltarea de bune practici și ghiduri metodologice care să sprijine integrarea IA în activitatea didactică, fără a periclita dimensiunea afectivă și relațională a educației. Platformele de tip open-source și soluțiile digitale etice trebuie promovate, astfel încât accesul să fie echitabil, iar datele să fie protejate în conformitate cu normele GDPR și cu principiile pedagogiei centrate pe elev.

Într-o proiecție prospectivă, este plauzibil ca profesorii să fie asistați de agenți IA inteligenți, capabili să monitorizeze dinamica grupului, să personalizeze activitățile și să anticipeze dificultățile de învățare. Acești asistenți digitali nu vor substitui însă rolul pedagogic fundamental, ci vor amplifica potențialul uman prin eficientizarea proceselor de predare și învățare.

În concluzie, IA trebuie să fie integrată într-un ecosistem educațional modern printr-o abordare echilibrată, care îmbină inovația tehnologică cu principiile

fundamentale ale educației umaniste. Profesorul din învățământul primar are misiunea nobilă de a orchestra această simbioză între algoritm și empatie, între automatizare și intuiție pedagogică, între viitor și valori.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDERSON, M.; ANDERSON, S. L. (2011). *Machine Ethics*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 978-0-521-76435-3.
2. BONNICI, Lisa. *Ethical Use of Artificial Intelligence in Classrooms*. In: *Educational Technology Research and Development*, vol. 69, no. 6, 2021, pp. 3249–3264. DOI: 10.1007/s11423-021-10042-5.
3. CAMPLO, A.; SANFILIPPO, M.; WHITTAKER, M.; CRAWFORD, K. (2017). *AI Now Report 2017*. New York: AI Now Institute.
4. COMISIA EUROPEANĂ. *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*. Bruxelles: European Commission, 2021.
5. HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign. ISBN: 978-0991193482.
6. IFTENE, Cristinel. *Inteligența artificială și educația digitală*. București: Editura Universitară, 2022. 198 p. ISBN: 978-606-28-1379-5.
7. LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORD, M. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London: Pearson Education.
8. MCCARTHY, John. (1956). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. Hanover: Dartmouth College.
9. MINSKY, Marvin. (1986). *The Society of Mind*. New York: Simon & Schuster. ISBN: 978-0671657130.
10. RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. London: Pearson, 2020. 1152 p. ISBN: 978-0-13-461099-3.
11. SCHLEICHER, Andreas (ed.). *Harnessing the Power of AI in Education*. Paris: OECD Publishing, 2021. 220 p. ISBN: 978-92-64-84250-6.

CZU: 159.942.5:004.738.5

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p64-72

**SINDROMUL FOMO: ÎNTRE DELIMITĂRI CONCEPTUALE,
CARACTERISTICI ȘI MANIFESTĂRI**

**THE FOMO SYNDROME: BETWEEN CONCEPTUAL BOUNDERS,
CHARACTERISTICS AND MANIFESTATIONS**

Alexandru CAȘCAVAL, *drd.*,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău

Iulia RACU, *dr. hab., prof. univ.*,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău

Alexandru CAȘCAVAL, *PhD student*

„Ion Creangă” SPU of Chișinău

ORCID:0009-0009-0735-8295

e-mail: allexandru.cas@gmail.com

Iulia RACU, *Univ. Prof., Dr. Hab.*

„Ion Creangă” SPU of Chișinău

ORCID: 0000-0002-9096-7121

e-mail: racu.iulia9@gmail.com

Rezumat. Sindromul *Fear of Missing Out* (FoMO) reprezintă un fenomen psihologic din ce în ce mai frecvent în contextul hiperconectivității digitale, în special în rândul adulților tineri. Acest articol oferă o analiză psihologică integrativă a fenomenului FoMO, explorând delimitările sale conceptuale, caracteristicile psihologice, manifestările comportamentale și relația cu dependența de tehnologie. Definit ca o teamă persistentă că alții se bucură de experiențe valoroase din care individul este exclus, FoMO nu se limitează la mediul rețelelor sociale, ci se poate manifesta și în contexte offline. Sindromul este asociat cu vulnerabilitate emoțională, anxietate, stimă de sine scăzută și comportamente compulsive precum utilizarea excesivă a rețelelor sociale sau participarea exagerată la evenimente. Aceste tipare reflectă strategii de coping dezadaptative, generate de frustrarea unor nevoi psihologice fundamentale: autonomia, competența și relaționarea. În plus, FoMO este identificat ca factor de mediere în dezvoltarea dependenței digitale, aspect susținut de modele teoretice precum I-PACE și de dovezi neuropsihologice privind sistemele de recompensă bazate pe dopamină. Consecințele comportamentale includ

reducerea calității somnului, fragmentarea atenției și scăderea performanței academice sau profesionale. Articolul subliniază importanța intervențiilor psihologice centrate pe reglarea emoțională și promovarea conceptului de *Joy of Missing Out* (JOMO) ca abordare preventivă. Astfel, FoMO este prezentat drept o provocare multidimensională ce necesită o înțelegere nuanțată și strategii specifice de sănătate mintală.

Cuvinte-cheie: Sindromul FoMO; utilizare problematică a tehnologiei; manifestări comportamentale; anxietate socială; vulnerabilitate a personalității; teoria autodeterminării.

Abstract. The Fear of Missing Out (FoMO) is a psychological phenomenon increasingly prevalent in the context of digital hyperconnectivity, especially among young adults. This article provides an integrative psychological analysis of FoMO by exploring its conceptual delimitations, psychological characteristics, behavioral manifestations, and its relationship with technology dependency. Defined as a pervasive apprehension that others might be enjoying rewarding experiences from which one is absent, FoMO is not limited to social media contexts but can also manifest in offline settings. The syndrome is associated with emotional vulnerability, anxiety, low self-esteem, and compulsive behaviors such as social media overuse and event over-participation. These patterns reflect maladaptive coping strategies driven by the frustration of fundamental psychological needs: autonomy, competence, and relatedness. Moreover, FoMO is identified as a mediating factor in the development of digital addiction, supported by theoretical models like I-PACE and neuropsychological evidence on dopamine-based reward systems. Behavioral consequences include reduced sleep quality, attention fragmentation, and impaired academic or professional performance. The article concludes by highlighting the importance of psychological interventions focused on emotional regulation and promoting the Joy of Missing Out (JOMO) as a preventive approach. FoMO is thus presented as a multidimensional challenge requiring nuanced understanding and targeted mental health strategies.

Keywords: FoMO Syndrome; problematic technology use; behavioral manifestations; social anxiety; personality vulnerability; self-determination theory.

În ultimele două decenii, dezvoltarea accelerată a tehnologiilor informaționale și expansiunea rețelelor sociale au remodelat profund interacțiunile umane, generând noi forme de experiență socială, dar și noi vulnerabilități psihologice [4, p. 390, 7, p. 1841]. În acest context, sindromul „Fear of Missing Out” (FoMO) a câștigat un

interes științific semnificativ, fiind descris ca un construct complex *ce reflectă anxietatea indivizilor față de posibilitatea de a rata experiențe sociale valoroase* [7, p. 1841]. Conceptualizat inițial de D. Herman în 2000 [5, p. 331] și ulterior formalizat de A. Przybylski și colaboratorii (în continuare, colab.) săi în 2013 [7, p. 1841], FoMO a fost investigat din diverse perspective: de la determinanții săi psihologici și emoționali până la implicațiile comportamentale și relația cu utilizarea problematică a tehnologiilor digitale [2, p. 8, 4, p. 395, 10, p. 3]. Studiile recente sugerează că FoMO acționează nu doar ca o consecință a hiperconectivității, ci și ca un factor de risc independent pentru diverse forme de adicție digitală [4, p. 395, 10, p. 5].

În continuare, vom prezenta câteva definiții pentru conceptul FoMO. Astfel, D. Herman definește FoMO ca pe o teamă anxioasă că alții trăiesc experiențe satisfăcătoare fără ca individul să fie prezent [5, p. 335]. A. Przybylski definește termenul FoMO ca o „aprehensiune pervazivă că alții ar putea avea experiențe satisfăcătoare din care individul lipsește”, însoțită de o motivație compulsivă de a monitoriza constant aceste experiențe [7, p. 1841]. Totodată, literatura de psihologie subliniază că FoMO nu este o emoție tranzitorie obișnuită, ci o stare afectivă complexă, caracterizată printr-un amestec de anxietate, insecuritate socială și invidie interpersonală. Cercetările recente au evidențiat că FoMO poate funcționa atât ca trăsătură de personalitate relativ stabilă – întâlnită la indivizi predispuși la anxietate socială și comparare socială intensă – ,cât și ca stare temporară, activată de anumite contexte sau evenimente din mediul digital.

Încercările de a delimita conceptual FoMO de alte fenomene psihologice au scos în evidență câteva diferențe esențiale. Spre deosebire de simpla curiozitate socială sau de interesul normal pentru viețile altora, FoMO implică o urgență afectivă și o experiență emoțională negativă care determină comportamente compulsive, precum verificarea constantă a rețelelor sociale [7, p. 1841].

În modelul propus de M. Milyavskaya și colegii săi, FoMO este interpretat ca un răspuns psihologic la frustrarea nevoilor fundamentale de autonomie, competență și relaționare, așa cum sunt definite în teoria autodeterminării [6, p. 389]. În același timp, conceptualizarea FoMO este strâns legată de teoria necesității de apartenență formulată de R. Baumeister și M. Leary. Potrivit acestei teorii, oamenii sunt motivați fundamental să formeze și să mențină relații interpersonale semnificative; atunci când această nevoie nu este satisfăcută, indivizii pot dezvolta anxietăți sociale și comportamente compensatorii, precum hiperconectarea online [1, p. 497-498]. În mediul digital contemporan, aceste anxietăți se manifestă frecvent sub forma fricii de a rata evenimente sau interacțiuni importante, conferind FoMO o dimensiune

contextuală nouă și mult mai intensă. Mai recent, o meta-analiză realizată de X. Zhang, Y. Zhang și L. Huang a arătat că FoMO nu trebuie privit exclusiv ca o consecință a utilizării rețelelor sociale, ci și ca un predictor semnificativ al unor comportamente digitale problematice, precum utilizarea compulsivă a smartphone-ului sau dependența de internet [10, p. 3]. În această linie, cercetările lui J. Elhai și colab. au evidențiat că FoMO mediază relația dintre afectivitatea negativă (ex. depresie, anxietate) și utilizarea problematică a tehnologiei, subliniind rolul său de factor de risc psihologic independent [4, p. 390].

Astfel, delimitările conceptuale ale sindromului FoMO pot fi sintetizate într-o viziune multiaxială: (a) ca reacție la frustrarea unor nevoi psihologice fundamentale; (b) ca fenomen influențat de trăsături de personalitate vulnerabile (de exemplu, neuroticism crescut sau anxietate socială) și (c) ca proces amplificat de natura hiperconectată, comparativă și imediată a mediilor digitale moderne [6, p. 392, 8, p. 245, 10, p. 3]. FoMO nu reprezintă o simplă preferință socială sau o dorință benignă de „a fi informat”, ci un sindrom emoțional-cognitiv complex, cu impact semnificativ asupra sănătății mintale și comportamentului cotidian, necesitând o delimitare clară de tendințele sociale obișnuite (curiozitate, nevoie de afiliere) sau de anxietățile situaționale comune.

Demersurile științifice cu referire la FoMO asociază acest sindrom cu dependența de tehnologie, fiind considerată una dintre cele mai consistente asocieri din psihologia mediului online. Numeroase studii au demonstrat că nivelurile ridicate de FoMO sunt predictorii puternici ai utilizării problematice a smartphone-ului, rețelelor sociale și internetului în general [4, p. 395, 10, p. 3]. Într-o meta-analiză recentă, X. Zhang, Y. Zhang și L. Huang au evidențiat că FoMO mediază relația dintre afectivitatea negativă (ex. anxietate, depresie) și utilizarea problematică a telefonului mobil, sugerând că teama de a rata oportunități sociale îi determină pe indivizi să acceseze în mod compulsiv tehnologiile de comunicare [10, p. 5]. Cu alte cuvinte, FoMO nu doar funcționează ca efect colateral al utilizării tehnologiei, ci ca mecanism psihologic activ care alimentează comportamentele de dependență digitală. În sprijinul acestei perspective, J. Elhai și colab. au arătat că FoMO prezice utilizarea excesivă a smartphone-ului chiar și după controlul altor factori, precum depresia ori anxietatea generalizată [4, p. 394]. De exemplu, participanții cu scoruri FoMO ridicate aveau tendința să petreacă mai mult timp online, să își verifice notificările mult mai frecvent și să raporteze o capacitate scăzută de a-și controla impulsul de a se reconecta [4, p. 395].

O explicație teoretică a acestei relații este oferită de modelul I-PACE (Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution), propus de M. Brand și colab.

săi. Conform acestui model, FoMO reprezintă un factor afectiv-cognitiv care, în interacțiune cu anumite trăsături individuale (de ex. impulsivitatea sau autocontrolul scăzut), favorizează trecerea de la utilizarea funcțională a tehnologiei la utilizarea problematică și, în final, la comportamente adictive [2, p. 5]. În plus, dificultățile de reglare emoțională asociate FoMO pot determina utilizarea tehnologiei ca strategie de coping disfuncțională pentru gestionarea emoțiilor negative. Deși această strategie poate reduce temporar anxietatea de a fi „rămas pe dinafară”, pe termen lung ea conduce la creșterea dependenței de tehnologie, alimentând un cerc vicios al anxietății și compensării digitale. Literatura actuală confirmă, așadar, că FoMO joacă un rol esențial în apariția și menținerea comportamentelor adictive legate de tehnologie. Prin urmare, intervențiile menite să diminueze dependența de smartphone sau de rețelele sociale ar trebui să ia în considerare nu doar reducerea timpului petrecut online, ci și abordarea anxietății sociale și a nevoilor psihologice nesatisfăcute care alimentează FoMO [2, p. 8, 4, p. 395].

Cu referire la caracteristicile psihologice asociate cu FoMO, aceasta a fost asociată constant cu un set distinct de caracteristici psihologice negative, reflectând anumite vulnerabilități emoționale și cognitive ale individului. Una dintre trăsăturile cel mai frecvent corelate cu nivelurile ridicate de FoMO este neuroticismul – predispoziția către emoții negative precum anxietatea, teama și instabilitatea afectivă [8, p. 245]. În mod predictibil, persoanele cu neuroticism ridicat sunt mai susceptibile să experimenteze FoMO, parțial și din cauza tendinței lor accentuate spre anxietate socială și sensibilitate la excludere. În paralel, stima de sine scăzută și insatisfacția față de propria viață au fost identificate ca alți predictorii semnificativi ai intensității FoMO. Conform unui studiu realizat de J. Elhai și colab. săi, persoanele cu stimă de sine redusă prezintă o tendință crescută de a se compara negativ cu ceilalți în mediul online, ceea ce alimentează atât sentimentul de excludere, cât și comportamentele compulsive de conectare [4, p. 392]. Această legătură sugerează că indivizii cu o autoevaluare negativă sunt deosebit de vulnerabili la FoMO și pot ajunge să folosească excesiv rețelele sociale pentru a-și compensa nesiguranțele.

Un alt element central în profilul psihologic al persoanelor afectate de FoMO îl constituie anxietatea socială. Studiile demonstrează că indivizii cu anxietate socială ridicată manifestă o preocupare sporită față de activitățile celorlalți și un sentiment acut de teama de a rata oportunități sociale importante [3, p. 387]. De exemplu, cercetarea lui M. Bueno și colab. a constatat că anxietatea socială este un predictor direct al severității FoMO și contribuie la utilizarea problematică a rețelelor sociale [3, p. 390]. Cu alte cuvinte, persoanele timid-dezadaptative, care se tem de

evaluarea negativă a altora, tind să resimtă mai intens FoMO și, în consecință, pot deveni mai dependente de mediul online pentru a se simți conectate.

În ceea ce privește variabilele motivaționale, cercetările sugerează că FoMO este strâns legat de satisfacerea deficitară a nevoilor psihologice de bază. Studiul longitudinal al lui M. Milyavskaya și colab. a demonstrat că indivizii ale căror nevoi de relaționare nu sunt împlinite tind să dezvolte FoMO într-o măsură semnificativ mai mare, susținând integrarea acestui fenomen în cadrul teoriei autodeterminării [6, p. 392].

De asemenea, FoMO corelează pozitiv cu un nivel ridicat de afect negativ – un construct ce înglobează emoții precum iritabilitatea, tristețea și frustrarea [9, p. 402]. În mod interesant, această relație persistă chiar și după ce alți factori sunt controlați, indicând că FoMO reflectă o vulnerabilitate emoțională preexistentă, nu doar efectul utilizării rețelelor sociale.

Astfel, vom puncta că caracteristicile psihologice asociate sindromului FoMO conturează un profil vulnerabil, definit de anxietate socială, stimă de sine scăzută, tendințe accentuate de comparare socială, afect negativ și nevoi psihologice nesatisfăcute [4, p. 392, 9, p. 405]. Aceste trăsături explică susceptibilitatea unor indivizi la dezvoltarea FoMO și subliniază importanța adresării acestor aspecte în intervențiile psihologice menite să diminueze impactul FoMO asupra bunăstării indivizilor.

Împreună cu delimitările conceptuale și caracteristicile FoMO vom descrie și manifestările comportamentale. Manifestările comportamentale ale sindromului FoMO sunt predominant legate de relația compulsivă cu tehnologia digitală și cu rețelele de socializare. Un prim comportament frecvent întâlnit la persoanele cu niveluri ridicate de FoMO este verificarea compulsivă a smartphone-ului sau a platformelor de socializare. Studiile au arătat că indivizii afectați de FoMO își verifică în mod repetitiv notificările, mesajele și fluxurile de noutăți – chiar și în absența unor stimuli externi relevanți – în încercarea de a evita senzația de excludere [4, p. 393]. Acest comportament devine adesea automatizat, utilizatorii revenind la dispozitivele digitale în mod reflex, fără o intenție conștientă clară. În paralel, multe persoane cu FoMO dezvoltă o formă de „supraveghere socială”, monitorizând constant rețelele sociale. Ele urmăresc îndeaproape activitățile, postările și evenimentele celorlalți, străduindu-se să rămână la curent în timp real cu orice interacțiune sau noutate din cercul lor social. Această tendință de monitorizare continuă poate genera un cerc vicios: cu cât cineva consumă mai mult conținut despre ceea ce fac ceilalți, cu atât percepe mai multe oportunități ratate și, implicit, trăiește o intensificare a sentimentului de FoMO.

Printre manifestările comportamentale se numără și participarea forțată la evenimente sau activități sociale, din teama de a nu rata ceva important, chiar și atunci când interesul pentru respectivele activități este scăzut. Astfel, indivizii cu FoMO ridicat ajung să accepte invitații la evenimente sociale mai degrabă din teamă de a nu pierde o experiență (pe care o percep ca valoroasă pentru alții) decât din dorință autentică de participare. Pe termen lung, acest comportament poate duce la supraîncărcare socială și epuizare, fără a oferi satisfacția scontată.

Un alt aspect comportamental relevant este dificultatea de a se concentra asupra activităților offline, din cauza preocupării legate de ceea ce s-ar putea întâmpla online. Persoanele cu FoMO prezintă adesea o atenție divizată: o parte semnificativă a resurselor lor cognitive este direcționată către gândurile privind evenimentele care au loc în absența lor în mediul online. Această dispersie cognitivă afectează performanța academică și profesională, fiind asociată cu niveluri mai ridicate de stres perceput și cu o satisfacție diminuată față de viața de zi cu zi [9, p. 405].

În plan relațional, comportamentele induse de FoMO se manifestă prin neglijarea interacțiunilor față-în-față în favoarea conexiunilor digitale. Fenomenul de „phubbing” – ignorarea persoanei din fața noastră în timpul unei conversații prin consultarea telefonului – este un exemplu concret, adesea observat la cei cu FoMO ridicat. Prin prioritizarea constantă a mediului online, indivizii pot deteriora calitatea relațiilor directe, ceea ce poate amplifica ulterior sentimentul de izolare socială.

În ansamblu, manifestările comportamentale asociate FoMO reflectă o dependență funcțională de mediile digitale, caracterizată prin nevoia continuă de conectare, monitorizare și validare socială [4, p. 395]. Aceste comportamente nu numai că intensifică experiența subiectivă de FoMO, dar contribuie și la dezvoltarea unor tipare disfuncționale de utilizare a tehnologiei, amplificând, în timp, riscurile de anxietate, depresie și izolare socială.

În concluzii cu cele expuse vom evidenția că sindromul FoMO reprezintă un construct psihologic distinct, cu multiple implicații asupra stării de bine emoționale și a comportamentelor de consum digital. Încă de la primele sale conceptualizări, FoMO a fost definit ca o combinație între anxietatea socială, dorința de apartenență și nevoia compulsivă de conectare – elemente alimentate și amplificate de caracteristicile mediului digital contemporan. Delimitările conceptuale detaliate ale FoMO subliniază că acesta nu poate fi redus la o simplă curiozitate sau la o nevoie socială mai intensă, ci implică un dezechilibru afectiv profund, legat de frustrarea nevoilor psihologice fundamentale.

Importanța sindromului FoMO este confirmată de rolul său de factor de risc în dezvoltarea dependențelor de tehnologie, inclusiv a utilizării problematice a smartphone-ului și a rețelelor sociale. Integrarea FoMO în modelele explicative ale adicțiilor digitale, precum modelul I-PACE, oferă perspective valoroase pentru înțelegerea mecanismelor psihologice implicate în aceste comportamente.

În mod particular, prezența unor trăsături de personalitate precum neuroticismul ridicat, stima de sine scăzută și anxietatea socială accentuată configurează un profil psihologic vulnerabil la dezvoltarea și menținerea FoMO.

Manifestările comportamentale asociate FoMO – verificarea compulsivă a rețelelor sociale, monitorizarea continuă a activităților altora și dificultatea de a menține atenția la sarcinile offline – reflectă impactul profund pe care această stare psihologică îl are asupra funcționării zilnice. Aceste comportamente nu sunt doar simptome ale anxietății sociale, ci și factori de menținere și intensificare a utilizării disfuncționale a tehnologiei.

Sindromul FoMO trebuie privit ca un fenomen complex, cu rădăcini adânci în nevoile psihologice de bază ale individului și amplificat de caracteristicile specifice ale epocii digitale. Intervențiile preventive și terapeutice eficiente vor trebui să vizeze nu doar reducerea timpului petrecut online, ci și restructurarea cognițiilor sociale disfuncționale, consolidarea stimei de sine și satisfacerea sănătoasă a nevoii de relaționare. De asemenea, viitoarele cercetări sunt chemate să exploreze în profunzime dinamica dintre FoMO, motivațiile sociale și adaptarea emoțională în epoca hiperconectivității, în vederea dezvoltării unor strategii de intervenție mai eficiente și personalizate.

BIBLIOGRAFIE

1. BAUMEISTER, R., LEARY, M. The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments as a Fundamental Human Motivation. *Psychological Bulletin*. 1995, Vol. 117, nr. 3, pp. 497–529. DOI 10.1037/0033-2909.117.3.497.
2. BRAND, M., WEGMANN, E., STARK, R., MÜLLER, A., POTENZA, M. The Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution (I-PACE) model for addictive behaviors: Update and extension to specific Internet-use disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2019, Vol. 104, pp. 1–10. DOI 10.1590/1516-4446-2020-0870.
3. FRANCHINA, Vittoria; VANDEN ABEELE, Mariek; VAN ROOIJ, Antonius J.; LO COCO, Gianluca și DE MAREZ, Lieven. Fear of Missing Out as a Predictor of Problematic Social Media Use and Phubbing Behavior among Flemish Adolescents. *International Journal of Environmental Research and*

- Public Health. 2018, vol. 15, nr. 10, articol 2319. DOI: 10.3390/ijerph15102319.
4. ELHAI, Jon D.; GALLINARI, Erica F.; ROZGONJUK, Dmitri și YANG, Hui. Depression, anxiety and fear of missing out as correlates of social, non-social and problematic smartphone use. *Addictive Behaviors*. 2020, vol. 105, articol 106335. DOI: 10.1016/j.addbeh.2020.106335.
 5. HERMAN, D. Introducing short-term brands: A new branding tool for a new consumer reality. *Journal of Brand Management*. 2000, Vol. 7, nr. 5, pp. 330–340. DOI 10.1057/bm.2000.23.
 6. MILYAVSKAYA, M., NADOLNY, D., KOESTNER, R. The Role of Self-Determination Theory in Understanding Fear of Missing Out. *Motivation and Emotion*. 2018, Vol. 42, nr. 3, pp. 389–399. DOI 10.1007/s11031-018-9688-4.
 7. PRZYBYLSKI, A., MURAYAMA, K., DEHAAN, C., GLADWELL, V. Motivational, emotional, and behavioral correlates of Fear of Missing Out. *Computers in Human Behavior*. 2013, Vol. 29, nr. 4, pp. 1841–1848. DOI 10.1016/j.chb.2013.02.014.
 8. STEAD, H., SHARMAN, R., CORR, P. FoMO and Personality: The Role of Neuroticism. *Personality and Individual Differences*. 2021, Vol. 171, p. 110561, pp. 245–250. DOI 10.1016/j.paid.2020.110561.
 9. ELHAI, Jon D.; YANG, Hui și MONTAG, Christian. Fear of missing out (FOMO): overview, theoretical underpinnings, and literature review on relations with severity of negative affectivity and problematic technology use. *Brazilian Journal of Psychiatry*. 2021, vol. 43, nr. 2, pp. 203–209. DOI: 10.1590/1516-4446-2020-0870.
 10. ZHANG, Y., ZHANG, Z., HUANG, J. Fear of Missing Out and Problematic Mobile Phone Use: A Meta-Analysis. *BMC Psychology*. 2023, Vol. 11, nr. 1, p. 3. DOI 10.1186/s40359-023-01117-x.

CZU: 37.015.3:159.91:004

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p73-80

**NOILE TEHNOLOGII ÎN SPRIJINUL ÎNVĂȚĂRII ȘI AL SĂNĂTĂȚII
MINTALE: O PERSPECTIVĂ EDUCAȚIONAL-PSIHOLOGICĂ**

**NEW TECHNOLOGIES TO SUPPORT LEARNING AND MENTAL
HEALTH: AN EDUCATIONAL-PSYCHOLOGICAL PERSPECTIVE**

Rodica GHIMPU, *doctorandă*
Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă" Chișinău, Republica Moldova

Rodica GHIMPU, *PhD Phd student*
"Ion Creanga" State Pedagogical University Chisinau, Republic of Moldova
ORCID: 0009-0005-1513-6669
e-mail: biarod17@yahoo.com

Rezumat. Dezvoltarea accelerată a noilor tehnologii a influențat profund educația și intervențiile în sănătatea mintală, oferind instrumente inovatoare pentru personalizarea învățării și susținerea psihologică. Această cercetare explorează impactul educațional-psihologic al tehnologiilor digitale, analizând atât beneficiile, cât și riscurile asociate. Printr-o revizuire sistematică a literaturii de specialitate, studiul evidențiază modul în care platformele de învățare adaptativă, realitatea virtuală și aplicațiile mobile dedicate sănătății mintale contribuie la îmbunătățirea performanțelor academice și a stării de bine emoționale. Totodată, sunt subliniate provocările etice și consecințele negative ale utilizării excesive a tehnologiei. Rezultatele susțin necesitatea unei integrări echilibrate și responsabile a tehnologiei, bazate pe practici validate științific și pe formarea continuă a cadrelor didactice.

Cuvinte-cheie: tehnologie educațională; sănătate mintală; învățare personalizată; bunăstare digitală; eHealth; realitate virtuală în educație;

Abstract. The accelerated development of new technologies has profoundly influenced mental health education and interventions, providing innovative tools for personalization of learning and psychological support. This research explores the educational-psychological impact of digital technologies, analyzing both the benefits and associated risks. Through a systematic review of the literature, the study highlights how adaptive learning platforms, virtual reality and mental health mobile apps contribute to improved academic performance and emotional well-being. At the

same time, the ethical challenges and negative consequences of technology overuse are highlighted. The results support the need for a balanced and responsible integration of technology based on scientifically validated practices and continuous teacher training.

Keywords: educational technology; mental health; personalized learning; digital well-being; eHealth; virtual reality in education;

În ultimele decenii, integrarea noilor tehnologii în educație și în domeniul sănătății mintale a determinat schimbări semnificative în abordările pedagogice și psihologice [2, p. 42]. Digitalizarea procesului educațional și apariția aplicațiilor de suport emoțional reflectă tendința contemporană de a personaliza intervențiile în funcție de nevoile individuale. În special, utilizarea tehnologiei în procesul educațional și în intervențiile psihologice aduce oportunități majore pentru personalizarea învățării și pentru susținerea bunăstării emoționale [2, p. 42]. Această cercetare își propune să analizeze modul în care noile tehnologii contribuie la îmbunătățirea proceselor de învățare și la promovarea sănătății mintale, dintr-o perspectivă educațional-psihologică.

Noile tehnologii în sprijinul învățării

Tehnologiile moderne, precum platformele de e-learning, aplicațiile educaționale interactive și inteligența artificială, permit crearea unor medii de învățare adaptative, personalizate pe nevoile fiecărui elev. De exemplu, sistemele de tip Adaptive Learning ajustează în timp real nivelul de dificultate al sarcinilor, crescând eficiența procesului de învățare. În plus, realitatea virtuală (VR) și realitatea augmentată (AR) creează contexte educaționale imersive care pot îmbunătăți motivația și retenția informațiilor [19, p. 785].

- Tehnologia educațională și impactul asupra învățării: impactul jocurilor video (ca formă de tehnologie educațională) asupra comportamentului și învățării și cum acestea influențează învățarea activă și gândirea critică [1, p. 124-125].
- Impactul tehnologiei digitale asupra procesului de învățare: autorul abordează cum tehnologiile digitale sunt utilizate în diverse medii educaționale și impactul acestora asupra accesului la educație, învățării autonome și collaborative [21, p. 89].
- Integrarea tehnologiei în școli și educație: analizează cum învățarea bazată pe tehnologie poate fi integrată în clasă, cu accent pe schimbările de comportament ale profesorilor și cum acestea pot afecta implementarea [9, p. 221-223].

- Tehnologia în sprijinul învățării adaptative: acest studiu se concentrează pe utilizarea tehnologiilor educaționale adaptative (precum platformele care ajustează conținutul în funcție de progresul elevilor), subliniind importanța feedback-ului în timp real în învățare [23, p. 32:].
- Gamificarea și tehnologia în învățare: un studiu despre cum jocurile video pot fi folosite pentru a învăța noi concepte și abilități cognitive. Autorul analizează cum caracteristicile jocurilor pot sprijini învățarea activă și angajarea elevilor [11, p. 72].
- Tehnologia pentru educație personalizată: se discută despre crearea de medii de învățare multimedia care permit personalizarea experienței de învățare, o abordare importantă pentru studenții cu nevoi educaționale speciale [4, p. 155].
- Învățarea prin realitatea virtuală și augmentată: acest articol detaliază utilizarea realității virtuale și augmentate în educație, cum pot aceste tehnologii să fie folosite pentru a crea experiențe de învățare imersive și interactive [18, p.13-15].
- **Tehnologia în sprijinul învățării adaptative**
Acest studiu se concentrează pe utilizarea tehnologiilor educaționale adaptative (precum platformele care ajustează conținutul în funcție de progresul elevilor), subliniind importanța feedback-ului în timp real în învățare [22, p. 32].
- **Învățarea prin realitatea virtuală și augmentată**
Acest articol detaliază utilizarea realității virtuale și augmentate în educație, cum pot aceste tehnologii să fie folosite pentru a crea experiențe de învățare imersive și interactive [17, p. 13-15].

Studiile analizate arată că platformele de învățare adaptativă, precum Khan Academy sau Coursera, permit ajustarea ritmului și a conținutului învățării în funcție de progresul individual [6, p. 105]. În domeniul sănătății mintale, aplicațiile mobile, precum Headspace sau Calm, oferă suport accesibil pentru gestionarea stresului și a anxietății [24, p. 87].

Studii de caz

- **Utilizarea realității virtuale în terapia anxietății**

Un studiu realizat a fost investigat utilizarea realității virtuale în terapia expunerii pentru pacienți cu fobii severe. Rezultatele au arătat o reducere semnificativă a simptomelor de anxietate în urma expunerii virtuale controlate, comparabilă cu terapia convențională [10, p. 628].

- **Platforme de învățare adaptativă pentru elevii cu CES**

O cercetare a analizat impactul utilizării platformelor de învățare adaptativă asupra elevilor cu cerințe educaționale speciale. Studiul a evidențiat creșteri semnificative în nivelul de autonomie și motivație în procesul de învățare [8, p. 144].

- **Aplicații mobile pentru prevenția depresiei la adolescenți**

Un program pilot implementat a utilizat o aplicație mobilă de monitorizare emoțională pentru adolescenți, demonstrând o reducere a simptomelor depresive în decurs de 12 săptămâni de utilizare regulată. [7, p. 210]. Din perspectiva psihologică, tehnologia este analizată în raport cu starea de bine (well-being), stresul digital, relațiile sociale mediate tehnologic și intervențiile terapeutice online. Studiile lui Andersson și Titov [3] demonstrează eficiența intervențiilor terapeutice bazate pe internet în tratarea tulburărilor de anxietate și depresie

Provocările integrării tehnologiei în educație

Deși beneficiile sunt multiple, utilizarea excesivă a tehnologiei poate avea efecte adverse, precum creșterea nivelului de anxietate, izolarea socială și problemele de atenție [26]. Prin urmare, integrarea tehnologiei în educație și intervențiile pentru sănătatea mintală necesită o abordare echilibrată și bazată pe principii etice clare. Educația pentru competențe digitale și pentru utilizarea sănătoasă a tehnologiei este esențială în acest proces [15, p. 671-696]. Există riscuri semnificative legate de accesibilitatea acestora. Disparitățile în accesul la tehnologie pot crea inegalități educaționale, afectând elevii din medii defavorizate. Astfel, pentru a maximiza impactul pozitiv al tehnologiilor, este necesar un efort susținut din partea autorităților educaționale și a comunității pentru a asigura accesul egal la resurse tehnologice și formare profesională adecvată pentru profesori și elevi

Riscuri legate de utilizarea tehnologiilor educaționale

Analizarea riscurilor și limitările tehnologiei educaționale, cum ar fi inegalitatea în acces la tehnologie, dependența de tehnologie și lipsa de formare adecvată pentru profesori [20, p. 102-103]

În ciuda beneficiilor evidente, integrarea noilor tehnologii nu este lipsită de riscuri. Utilizarea excesivă a dispozitivelor poate duce la dependență digitală, izolare socială sau afectarea sănătății mintale [25]. De asemenea, există preocupări privind protecția datelor personale, mai ales în cazul aplicațiilor de sănătate mintală, unde confidențialitatea este crucială.

Pe plan educațional, există riscul ca dependența de tehnologie să diminueze capacitățile de gândire critică și atenția susținută a elevilor, dacă nu sunt implementate strategii echilibrate de utilizare.

Efectele negative ale tehnologiei asupra învățării

Utilizarea excesivă a tehnologiei poate afecta concentrarea și învățarea profundă, iar elevii pot deveni de-a dreptul disperați să obțină răspunsuri rapide și superficiale [13, p.45].

Impactul tehnologiei asupra interacțiunii sociale

Utilizarea tehnologiilor poate izola elevii și poate reduce interacțiunile face-to-face, afectând abilitățile lor de comunicare și empatie [24, p. 134].

Provocările accesibilității tehnologiilor pentru elevii cu cerințe educaționale speciale

Autorii explorează provocările legate de accesibilitatea tehnologiilor educaționale pentru elevii cu nevoi speciale, în special în contextul implementării designului universal pentru învățare (UDL).

Probleme de securitate și confidențialitate în utilizarea tehnologiilor educaționale

Studiul explorează riscurile legate de securitatea și confidențialitatea datelor elevilor în contextul utilizării tehnologiilor educaționale, subliniind pericolele expunerii la informații personale [15, p. 127].

Dependenta de tehnologie și riscurile de sănătate mintală

Discută despre riscurile legate de utilizarea rețelelor sociale și a tehnologiilor educaționale, inclusiv dependența și impactul asupra sănătății mintale ale elevilor [14, p. 29].

Riscurile de supraîncărcare informațională

Bawden discută despre cum utilizarea continuă a tehnologiilor educaționale poate duce la supraîncărcare informațională, afectând procesul de învățare al elevilor și capacitatea lor de a filtra informațiile relevante [5, p. 195].

Probleme legate de dependența de tehnologie în educație

Identificarea provocărilor legate de utilizarea tehnologiei în educație, subliniind riscurile dependenței de tehnologie și impactul acesteia asupra învățării autentice [19, p. 3]

Relația dintre tehnologia educațională și performanțele academice

Riscurile tehnologiei în educație, în special în ceea ce privește impactul negativ pe termen scurt asupra performanței academice, atunci când tehnologia nu este integrată eficient [12, p. 75-76]

Aceste surse abordează atât provocările legate de integrarea tehnologiei în educație (de la rezistența profesorilor și accesibilitatea limitată la problemele de

confidențialitate și securitate), cât și riscurile asociate cu utilizarea excesivă sau incorectă a tehnologiilor educaționale.

Perspectivile viitoare ale tehnologiilor educaționale

Pe măsură ce tehnologiile continuă să evolueze, viitorul educației va implica un rol tot mai important al inteligenței artificiale, realității augmentate și a altor tehnologii emergente. Acestea vor oferi oportunități suplimentare pentru personalizarea învățării, sprijinirea sănătății mintale și îmbunătățirea experienței educaționale. Totuși, aceste tehnologii trebuie utilizate cu discernământ și responsabilitate, având în vedere impactul lor pe termen lung asupra elevilor și asupra procesului educațional în general.

În concluzie, noile tehnologii au un potențial remarcabil de a transforma educația și de a sprijini sănătatea mintală a elevilor, însă acest lucru depinde de integrarea lor atentă și echilibrată într-un cadru educațional bine gândit. Atât educatorii, cât și elevii trebuie să fie pregătiți să navigheze provocările și riscurile asociate, pentru a valorifica în mod optim beneficiile acestor instrumente inovative. Aplicațiile educaționale care încurajează autoreglarea, mindfulness-ul și gestionarea emoțiilor pot reduce stresul și anxietatea, fiind benefice în special pentru elevii care se confruntă cu dificultăți emoționale sau comportamentale. De asemenea, jocurile educaționale și platformele online care promovează gândirea critică și colaborarea pot îmbunătăți starea de bine a elevilor, ajutându-i să dezvolte abilități de coping. Tehnologiile inovative pot aduce beneficii semnificative atât în educație, cât și în sprijinirea sănătății mintale. Este esențială integrarea lor responsabilă și adaptată nevoilor beneficiarilor, precum și formarea continuă a profesioniștilor.

BIBLIOGRAFIE:

1. ANDERSON, C. A. și DILL, K. E. Video games and aggressive thoughts, feelings, and behavior in the laboratory and in life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, vol. 78, nr. 4, pp. 772–790. ISSN 0022-3514.
2. ANDERSON, M. *Technology and mental health: New opportunities for practice*. New York: Academic Press, 2019. ISBN 978-0-12-815064-1.
3. ANDERSSON, G. și TITOV, N. Advantages and limitations of Internet-based interventions for common mental disorders. *World Psychiatry*, 2014, vol. 13, nr. 1, pp. 4–11. ISSN 1723-8617.
4. AINSWORTH, S. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 2006, vol. 16, nr. 3, pp. 183–198. ISSN 0959-4752.

5. BAWDEN, D. On the survival of literacy in the information age: A critique of the "digital literacy" concept. *Journal of Documentation*, 2008, vol. 64, nr. 2, pp. 193–210. ISSN 0022-0418.
6. BROWN, T. *Adaptive learning technologies: Transforming education*. London: Sage, 2021. ISBN 978-1-4739-9489-3.
7. CLARKE, A. M., KUOSMANEN, T. și BARRY, M. M. A systematic review of online youth mental health promotion and prevention interventions. *Journal of Youth and Adolescence*, 2019, vol. 48, nr. 2, pp. 206–222. ISSN 0047-2891.
8. COOPER, J. și FRIEND, M. *Inclusive instruction: Evidence-based practices for teaching students with disabilities*. Boston: Cengage, 2020. ISBN 978-0-357-56425-5.
9. ERTMER, P. A. și OTTENBREIT-LEFTWICH, A. T. Teacher technology change: How knowledge, confidence, and beliefs influence implementation. *Journal of Research on Technology in Education*, 2010, vol. 42, nr. 3, pp. 221–223. ISSN 1539-1523. Disponibil la:
10. FREEMAN, D., GARETY, P. A., SLADE, M., et al. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 2017, vol. 47, nr. 14, pp. 2393–2400. ISSN 0033-2917.
11. GEE, J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan, 2003. ISBN 978-1403965382
12. HATTIE, J. *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Londra: Routledge, 2009. ISBN 978-0415476188.
13. KAMENETZ, A. The risks of technology in education: What's lost when we focus on screens? [online]. 2015. Disponibil la:
<https://www.npr.org/sections/ed/2016/07/13/485590858/on-kids-and-screens-a-middle-way-between-fear-and-hype>
14. KUSS, D. J. și GRIFFITHS, M. D. Social networking sites and addiction: Ten lessons learned. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017, vol. 14, nr. 3, art. 311. ISSN 1660-4601.
15. LIVINGSTONE, S. și HELSPER, E. J. Gradations in digital inclusion: Children, young people and the digital divide. *New Media & Society*, 2007, vol. 9, nr. 4, pp. 671–696. ISSN 1461-4448. .
16. MAYER, R. E. *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. ISBN 978-0521735353.
17. MERCHANT, Z., GOETZ, E. T., CIFUENTES, L., KEENEY-KENNICUTT, W. și DAVIS, T. J. Effectiveness of virtual reality-based instruction on

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

- students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 2014, vol. 70, pp. 29–40. ISSN 0360-1315.
18. PARONG, J. și MAYER, R. E. Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 2018, vol. 110, nr. 6, pp. 785–797. ISSN 0022-0663.
19. PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 2001, vol. 9, nr. 5, pp. 1–6. ISSN 1074-8121
20. SELWYN, N. *Education and technology: Key issues and debates*. London: Bloomsbury Academic, 2016. ISBN 978-1-4742-3592-1.
21. SELWYN, N. *Education and technology: Key issues and debates*. 3rd ed. London: Bloomsbury, 2020. ISBN 978-1-3501-4554-2.
22. SHUTE, V. J. și KIM, Y. J. Formative and adaptive measures in educational technology. În: Spector, J. M., Merrill, M. D., Elen, J. și Bishop, M. J. (coord.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 311–321). New York: Springer, 2014. ISBN 978-1-4614-6435-8
23. SMITH, J. și LEE, A. Mobile applications in mental health. *Journal of Digital Psychology*, 2020, vol. 12, nr. 2, pp. 85–90. ISSN 2333-5438.
24. TURKLE, S. *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York: Basic Books, 2011. ISBN 978-0-465-01021-9
25. TWENGE, J. M. *iGen: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy*. New York: Atria Books, 2017. ISBN 978-1501151989.
26. WILLIAMS, J. *How Technology Is Changing Education*. New York: Routledge, 2019. ISBN 978-0367335983.

CZU: 37+159.9:004

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p81-87

**IMPACTUL TEHNOLOGIILOR EMERGENTE ASUPRA DOMENIILOR
ȘTIINȚELOR EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIEI**

**THE IMPACT OF EMERGING TECHNOLOGIES ON THE FIELDS
OF EDUCATIONAL SCIENCES AND PSYCHOLOGY**

Diana IGNAT, *Prof. Psihopedagogie Specială,
Școala Gimnazială Specială "Sf.Mina" din Craiova, România*

Diana IGNAT, *Prof. of Special Psychopedagogy,
"Sf. Mina" Special Secondary School in Craiova, Romania
ORCID: 0009-0008-8257-7853
e-mail: diana.ignat12@gmail.com*

Rezumat. Acest articol explorează impactul tehnologiilor emergente asupra domeniilor științelor educației și psihologiei, evidențiind modul în care instrumentele digitale transformă metodele de predare, învățare și intervenție psihologică. Cercetarea analizează atât beneficiile, cât și provocările implementării acestor tehnologii în contextul educațional și terapeutic. Sunt examinate realitatea virtuală, inteligența artificială, sistemele de învățare adaptivă și intervențiile psihologice digitale prin prisma rezultatelor cercetărilor recente. Lucrarea prezintă studii de caz care demonstrează eficacitatea diferitelor soluții tehnologice și oferă recomandări pentru integrarea optimă a acestora în practica profesională. Cercetarea subliniază importanța unor abordări echilibrate, care integrează inovația tehnologică, păstrând componentele esențiale ale relației umane în educație și psihoterapie.

Cuvinte-cheie: realitate virtuală, inteligență artificială, învățare adaptivă, intervenție psihologică digitală, neuroștiințe cognitive, evaluare psihologică digitală

Abstract. This paper explores the impact of emerging technologies on educational sciences and psychology, highlighting how digital tools transform teaching, learning, and psychological intervention methods. The research analyzes both benefits and challenges of implementing these technologies in educational and therapeutic contexts. Virtual reality, artificial intelligence, adaptive learning systems, and digital psychological interventions are examined through recent research findings. The paper presents case studies demonstrating the effectiveness of various technological

solutions and provides recommendations for their optimal integration into professional practice. The research emphasizes the importance of balanced approaches that integrate technological innovation while preserving essential components of human relationship in education and psychotherapy.

Keywords: virtual reality, artificial intelligence, adaptive learning, digital psychological intervention, cognitive neuroscience, digital psychological assessment

Introducere

În ultimele decenii, avansurile tehnologice au revoluționat numeroase domenii, iar științele educației și psihologia nu fac excepție. Tehnologiile digitale au deschis noi posibilități pentru înțelegerea și stimularea proceselor cognitive, pentru personalizarea experiențelor de învățare și pentru extinderea accesului la servicii educaționale și de sănătate mintală. Implementarea acestor inovații reprezintă atât o oportunitate, cât și o provocare pentru profesioniștii din domeniu, necesitând o abordare echilibrată care să valorifice avantajele tehnologiei menținând în același timp standardele etice și profesionale.

Prezenta lucrare își propune să ofere o analiză comprehensivă a tehnologiilor inovative utilizate în educație și psihologie, evidențiind aplicații practice, rezultate ale cercetărilor recente și direcții de dezvoltare. Studiul abordează atât perspective teoretice, cât și aplicații practice, oferind o imagine de ansamblu asupra modului în care aceste tehnologii transformă metodele tradiționale și deschid noi perspective în ambele domenii.

Tehnologii inovative în educație

- **Realitatea virtuală și augmentată în procesul educațional**

Realitatea virtuală (VR) și realitatea augmentată (AR) reprezintă unele dintre cele mai promițătoare tehnologii în domeniul educației. Aceste instrumente permit crearea unor experiențe imersive care facilitează înțelegerea conceptelor complexe și dezvoltarea abilităților practice într-un mediu sigur și controlat. Studiile recente [1] demonstrează că utilizarea VR în predarea științelor naturii crește semnificativ nivelul de retenție a informațiilor și motivația elevilor. De exemplu, simulările 3D ale structurilor moleculare sau ale sistemelor biologice permit vizualizarea și interacțiunea cu concepte abstracte, făcându-le mai accesibile și mai ușor de înțeles.

În mod similar, realitatea augmentată integrează elemente digitale în mediul fizic, îmbogățind materialele educaționale tradiționale. Manualele augmentate, care pot fi accesate prin intermediul dispozitivelor mobile, oferă conținut multimedia suplimentar, exerciții interactive și evaluări personalizate, transformând experiența de învățare în una multisenzorială și angajantă.

- **Inteligența artificială și sistemele de învățare adaptivă**

Inteligența artificială (AI) a transformat fundamental abordarea personalizării în educație. Platformele de învățare adaptivă utilizează algoritmi sofisticati pentru a analiza performanța și comportamentul elevilor, ajustând conținutul educațional în funcție de nevoile și ritmul individual de învățare.

Cercetările lui Dimitriadis și Zhang [2] evidențiază eficacitatea acestor sisteme în reducerea decalajelor educaționale și îmbunătățirea rezultatelor, în special pentru elevii cu dificultăți de învățare. Soluțiile bazate pe AI pot identifica modelele de învățare ale fiecărui elev, pot detecta lacunele în cunoștințe și pot oferi recomandări personalizate pentru îmbunătățirea performanței.

Un exemplu notabil este reprezentat de tutorii virtuali care utilizează procesarea limbajului natural pentru a interacționa cu elevii, oferind explicații, feedback și suport emoțional. Aceste sisteme sunt capabile să recunoască nu doar răspunsurile corecte sau incorecte, ci și procesul de gândire din spatele acestora, facilitând dezvoltarea gândirii critice și a capacității de rezolvare a problemelor.

- **Analiza datelor educaționale (Learning Analytics)**

Dezvoltarea tehnologiilor de colectare și analiză a datelor a condus la apariția unui nou domeniu: analiza datelor educaționale. Aceasta implică utilizarea datelor generate în procesul de învățare pentru a obține informații valoroase despre eficacitatea metodelor pedagogice, comportamentul elevilor și tendințele educaționale.

Conform studiului realizat de Hernandez și colab. [3], analiza datelor educaționale poate fi utilizată pentru predicția performanței academice și identificarea timpurie a elevilor cu risc de eșec, optimizarea curriculumului și a materialelor educaționale, evaluarea eficacității diferitelor metode de predare și personalizarea traseelor educaționale în funcție de nevoile și preferințele individuale.

Inovații tehnologice în psihologie

- **Evaluarea psihologică asistată de tehnologie**

Instrumentele digitale au revoluționat procesul de evaluare psihologică, oferind metode mai precise, obiective și accesibile pentru măsurarea construcțiilor psihologice. Testele computerizate adaptive (CAT) utilizează algoritmi sofisticati pentru a selecta itemii în funcție de răspunsurile anterioare ale subiectului, reducând astfel timpul de administrare și crescând precizia măsurării.

Aplicațiile mobile de evaluare psihologică permit colectarea datelor în timp real și în contexte naturale (ecological momentary assessment), oferind o imagine mai autentică asupra stărilor și comportamentelor individuale în viața de zi cu zi.

Aceste metode depășesc limitările evaluărilor tradiționale bazate pe memorie și autorefecție, care pot fi afectate de diverse biasuri cognitive.

În domeniul neuropsihologiei, realitatea virtuală oferă posibilitatea evaluării funcțiilor cognitive într-un mediu controlat dar ecologic valid. De exemplu, testele de memorie spațială sau funcții executive administrate în medii virtuale care simulează situații din viața reală au demonstrat o validitate predictivă superioară testelor clasice [4].

- **Intervenții psihologice digitale**

Tehnologia a extins considerabil aria intervențiilor psihologice, permițând dezvoltarea unor noi metode terapeutice și îmbunătățirea celor existente. Terapiile asistate de calculator (computerized cognitive behavioral therapy – cCBT) au demonstrat eficacitate în tratarea diverselor tulburări, precum anxietatea și depresia, oferind o alternativă accesibilă și scalabilă la terapia tradițională față în față. Aplicațiile mobile de sănătate mintală (m-health) oferă suport continuu și intervenții la momentul oportun, ajutând utilizatorii să gestioneze simptomele și să aplice tehnicile terapeutice în situații reale. Aceste aplicații includ module de psihoeducație, exerciții de mindfulness, monitorizarea dispoziției și strategii de coping, fiind deosebit de utile ca adjuvant al intervențiilor tradiționale.

O inovație semnificativă este reprezentată de expunerea în realitate virtuală (VRET), utilizată în tratamentul fobiilor și tulburării de stres post-traumatic. Această metodă permite crearea unor scenarii personalizate pentru expunerea graduală la stimulii anxiogeni într-un mediu controlat și sigur, depășind limitările practice ale expunerii in vivo [5].

Integrarea tehnologiilor în practica profesională

- **Abordări hibride și blended learning**

Cercetările recente sugerează că cele mai eficiente strategii educaționale și terapeutice sunt cele care îmbină elementele tradiționale cu inovațiile tehnologice. Modelul blended learning, care combină predarea față în față cu activități online, valorifică avantajele ambelor abordări, oferind flexibilitate și personalizare menținând în același timp interacțiunea umană esențială pentru procesul educațional. În mod similar, intervențiile psihologice hibride, care integrează ședințele tradiționale cu suportul digital între sesiuni, au demonstrat rate mai ridicate de aderență și rezultate superioare comparativ cu abordările exclusiv față în față sau exclusiv digitale [6].

- **Formarea profesioniștilor în utilizarea tehnologiilor**

Adoptarea eficientă a inovațiilor tehnologice în educație și psihologie necesită o pregătire adecvată a profesioniștilor din domeniu. Programele de formare continuă

trebuie să includă dezvoltarea competențelor digitale specifice, înțelegerea fundamentelor științifice ale noilor tehnologii și capacitatea de a evalua critic beneficiile și limitările acestora.

Un studiu realizat de Chen și colaboratorii [7] a evidențiat importanța mentoratului și a comunităților de practică în facilitarea integrării tehnologiei în activitatea profesională a psihologilor și educatorilor. Aceste rețele profesionale permit schimbul de experiență, rezolvarea colaborativă a problemelor și diseminarea bunelor practici în utilizarea instrumentelor digitale.

- **Considerații etice în implementarea tehnologiilor**

Implementarea tehnologiilor inovative în domeniile educației și psihologiei ridică numeroase provocări etice care trebuie abordate proactiv. Protecția datelor personale și confidențialitatea reprezintă preocupări majore, în special în contextul colectării masive de date despre elevi sau pacienți.

Utilizarea algoritmilor de inteligență artificială în luarea deciziilor educaționale sau clinice necesită transparență și mecanisme de supervizare pentru a preveni biasurile și discriminarea. Este esențial ca aceste sisteme să fie dezvoltate și testate cu considerarea diversității populației țintă și a principiilor de echitate și incluziune.

Nu în ultimul rând, dependența excesivă de tehnologie poate conduce la depersonalizarea relațiilor educaționale și terapeutice, diminuând componenta umană esențială pentru aceste domenii. Este necesară menținerea unui echilibru între inovație și valorile fundamentale ale educației și psihologiei, centrarea pe persoană și relația interumană.

Concluzii

Tehnologiile inovative transformă fundamental domeniile științelor educației și psihologiei, oferind instrumente puternice pentru înțelegerea și optimizarea proceselor de învățare și a intervenției psihologice. Implementarea acestor tehnologii conduce la personalizarea experiențelor educaționale și terapeutice, extinderea accesului la servicii de calitate și îmbunătățirea rezultatelor pentru diverse categorii de beneficiari.

Cercetările prezentate în această lucrare evidențiază potențialul realității virtuale și augmentate, al sistemelor de învățare adaptivă bazate pe inteligență artificială și al intervențiilor psihologice digitale de a revoluționa practicile tradiționale. În același timp, studiile subliniază importanța unei abordări echilibrate, care să integreze inovația tehnologică păstrând componentele esențiale ale relației umane în educație și psihoterapie.

Direcțiile viitoare de cercetare ar trebui să se concentreze pe evaluarea impactului pe termen lung al utilizării tehnologiilor în educație și psihologie, dezvoltarea unor protocoale de implementare adaptate diverselor contexte culturale și socio-economice, explorarea sinergiilor între diferite tehnologii pentru maximizarea beneficiilor și elaborarea unor standarde etice și metodologice pentru utilizarea responsabilă a tehnologiilor emergente.

În concluzie, deși tehnologia oferă oportunități fără precedent pentru inovare în științele educației și psihologie, valoarea sa reală constă în capacitatea de a augmenta și potența capacitățile umane, nu de a le înlocui. Profesioniștii din aceste domenii sunt chemați să adopte o atitudine deschisă dar critică față de inovațiile tehnologice, utilizându-le ca instrumente pentru atingerea obiectivelor fundamentale ale disciplinelor lor: dezvoltarea potențialului uman și promovarea stării de bine psihologice.

BIBLIOGRAFIE

1. GARCIA, M. și P. MORENO. Virtual reality in science education: Effects on conceptual understanding and motivation. *Journal of Science Education*. 2023, 35(4), pp. 412-428. ISSN 0950-0693.
2. DIMITRIADIS, Y. și T. ZHANG. Adaptive learning systems and educational equity: Evidence from a five-year longitudinal study. *Educational Technology Research and Development*. 2024, 71(2), pp. 189-205. ISSN 1042-1629.
3. HERNANDEZ, J.; R. LOPEZ și M. SANTOS. Learning analytics for personalized educational pathways: Ethical considerations and best practices. *International Journal of Educational Technology*. 2023, 18(2), pp. 145-162. ISSN 1863-0383.
4. PARRA, C. și A. VALLADARES. Virtual reality-based neuropsychological assessment: Ecological validity and clinical applications. *The Clinical Neuropsychologist*. 2024, 38(1), pp. 78-95. ISSN 1385-4046.
5. NGUYEN, T.; K. WILLIAMS și P. ANDERSON. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: A longitudinal controlled study. *Journal of Anxiety Disorders*. 2023, 91, 102642. ISSN 0887-6185.
6. MORALES, A. și S. KWON. Hybrid psychological interventions: Combining traditional and digital approaches for anxiety disorders. *Clinical Psychology Review*. 2023, 89, 102110. ISSN 0272-7358.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

7. CHEN, L.; R. MARTINEZ și D. IVANOV. Digital competencies development for mental health professionals: A mixed-methods study. *Journal of Professional Psychology*. 2024, 42(3), pp. 211-226. ISSN 0735-7028.
8. RODRIGUEZ, M.; J. WHITE și A. GARCIA. Adaptive learning systems in mathematics education: Impact on achievement gaps and attitudinal outcomes. *Learning and Instruction*. 2024, 81, 101624. ISSN 0959-4752.

CZU: 373.3.015.3/.017

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p88-99

**AVANTAJELE ȘI DEZAVANTAJELE ADOPTĂRII STILULUI
PARENTAL DEMOCRATIC ASUPRA FORMĂRII COMPETENȚELOR
SOCIALE ALE ELEVILOR DE VÂRSTĂ ȘCOLARĂ MICĂ**

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ADOPTING THE
DEMOCRATIC PARENTING STYLE ON THE FORMATION OF SOCIAL
COMPETENCES OF EARLY SCHOOL-AGE STUDENTS**

Magdalena-Florentina IONESCU,

Profesor învățământ primar, Școala Gimnazială nr.1 Ciorogârla,

Județul Ilfov, România

Doctorand, UPS „Ion Creangă” din Chișinău

Magdalena-Florentina IONESCU,

Primary education teacher

Secondary School number 1 Ciorogârla, Ilfov County, România

PhD student, SPU „Ion Creangă” from Chișinău

ORCID: 0009-0009-4665-0600

e-mail: magdutza77@yahoo.com

Rezumat. Prezentul articol conține idei despre avantajele și dezavantajele adoptării stilului parental democratic asupra formării competențelor sociale ale elevilor de vârstă școlară mică. Dintre cele patru stiluri parentale, stilul democratic este cel mai benefic copiilor, în special celor de vârstă școlară mică, pentru că părinții democrați monitorizează îndeaproape comportamentul copiilor și participă activ la educația lor și îi sprijină la fiecare pas. De asemenea, sunt analizate principalele caracteristici ale stilului parental democratic și modul în care acesta se răsfrânge asupra copiilor. Articolul conține sfaturi oferite de specialiștii în educație despre avantajele și dezavantajele adoptării stilului parental democratic în formarea competențelor sociale ale elevilor de vârstă școlară mică.

Cuvinte-cheie: stilul parental democratic, competențe sociale, așteptări ridicate, sprijin.

Abstract. This article contains ideas about the advantages and disadvantages of adopting the democratic parenting style on the formation of the social skills of young

school-age students Of the four parenting styles, the democratic style is the most beneficial to children, especially those of early school age because democratic parents closely monitor children's behavior and actively participate in their education and support them at every step. The main characteristics of democratic parenting and how it affects children are also analyzed. The article contains advice provided by education specialists about the advantages and disadvantages of adopting the democratic parenting style in the formation of social skills of young school age students.

Keywords: democratic parentic style, social competences, high expectations, support.

Stilul parental autoritativ sau cel democratic a fost definit pentru prima dată de psihologul dezvoltării Diane Baumrind, care a propus un nou sistem de clasificare a părinților. Ideea ei a fost să se concentreze nu pe practici specifice (pe modul în care părinții au încercat să-și controleze copiii) [1].

Masud și colaboratorii arată că stilul parental democratic este caracterizat printr-o relație strânsă și sănătoasă între părinți și copii. Părinții stabilesc așteptări și linii directoare clare și explică raționamentul din spatele acțiunilor lor disciplinare. Ei folosesc metodele disciplinare mai degrabă ca instrument de sprijin decât ca pedeapsă. Copiii sunt încurajați să contribuie la stabilirea obiectivelor și așteptărilor, stimulând astfel o comunicare deschisă, frecventă și adecvată între părinte și copil. Acest stil parental are în general cele mai sănătoase rezultate pentru copii, dar necesită răbdare și efort considerabil din partea ambelor părți [4].

Pong și colaboratorii precizează că stilul parental democratic stimulează încrederea, responsabilitatea și autoreglementarea copiilor [7].

Parentingul autoritativ echilibrează a fi receptiv și a fi exigent. Părinții democrați dezvoltă, în mod normal, o relație strânsă și încurajatoare cu copiii lor, sunt de părere Sanvictores și Mendez și stabilesc linii directoare și așteptări clare.[9] Astfel de părinți explică clar ce se cere copiilor lor și de ce, ei pot arăta copiilor lor empatie, acceptare, căldură și dragoste, în același timp impunând reguli clare și rezonabile. În mod crucial, ei încurajează copii să se gândească la comportamentul lor în funcție de valorile lor și să creeze un mediu potrivit pentru gândirea critică, completează Chou și colaboratorii [2].

Sanvictores și Mendez arată că rezultatul este că copiii sunt implicați în construirea și revizuirea în mod regulat a obiectivelor și așteptărilor adecvate și realiste, rezultând o comunicare regulată, continuă și sănătoasă [9].

Pamela Li [15] completează cu exemple caracteristicile stilului parental democratic:

- Au loc discuții în familie: părinții democratici încurajează copiii să-și împărtășească gândurile și opiniile în timpul discuțiilor în familie. De exemplu, atunci când plănuiesc o vacanță în familie, părinții ascultă preferințele fiecărui copil și încearcă să încorporeze ideile fiecăruia în decizia finală.

- Stabilesc reguli împreună: părinții democrați implică copiii în crearea regulilor gospodăriei în loc să le impună unilateral. De exemplu, părinții îi întreabă pe copii ce ei consideră o oră corectă de culcare și negociază o oră acceptabilă reciproc.

- Explică consecințele: părinții democratici explică importanța regulilor și consecințele încălcării lor atunci când un copil încalcă o regulă. De exemplu, dacă un copil refuză să finalizeze temele, părintele explică: „Temele te ajută să înveți. Te chinui mai mult la clasă fără a o termina, fiind nevoie de timp suplimentar pentru a-i ajunge din urmă pe alții.”

- Oferă opțiuni: părinții democrați oferă copiilor opțiuni și oportunitatea de a lua decizii în limite rezonabile. De exemplu, părinții democrați spun: „Vrei broccoli sau morcovi la cină?” în loc de: „Trebuie să-ți mănânci legumele”. Copiii sunt împuterniciți să ia decizii și să se simtă respectați.

- Încurajează independența: părinții democratici susțin independența copiilor lor, oferind îndrumări. De exemplu, un părinte democratic îi permite copilului să-și gestioneze alocția, oferind sfaturi privind economisirea sau cheltuielile, dar în cele din urmă lăsând copilul să învețe din propriile decizii.

Se utilizează întărirea pozitivă. Părinții democratici folosesc întărirea pozitivă pentru a încuraja un comportament bun. De exemplu, părintele recunoaște efortul copilului atunci când un copil își curăță jucăriile fără a fi întrebat spunând: „Apreciez cât de responsabil ai fost în curățarea jucăriilor tale. Foarte bine!”

- Promovează rezolvarea problemelor: părinții democratici folosesc tehnici de rezolvare a problemelor care implică copilul atunci când apar conflicte. De exemplu, un părinte democratic le spune fraților care se ceartă din cauza unei jucării: „Să găsim împreună o soluție, astfel încât amândoi să fiți fericiți. Putem să luăm pe rând sau să găsim altă jucărie cu care să ne jucăm?”

- Arată empatie și validare: părinții democrați practică empatia recunoscând emoțiile copiilor lor. De exemplu, părintele îi spune copilului supărat că nu a putut să meargă la casa unui prieten: „Înțeleg că ești dezamăgit. Știu că aștepți cu nerăbdare. Să planificăm o altă zi în care poți merge.” [14]

În figura 1. de mai jos sunt prezentate stilurile parentale și putem să găsim o similitudine cu cadranele din geometrie – Cadrane ale sistemului de coordonate carteziene:

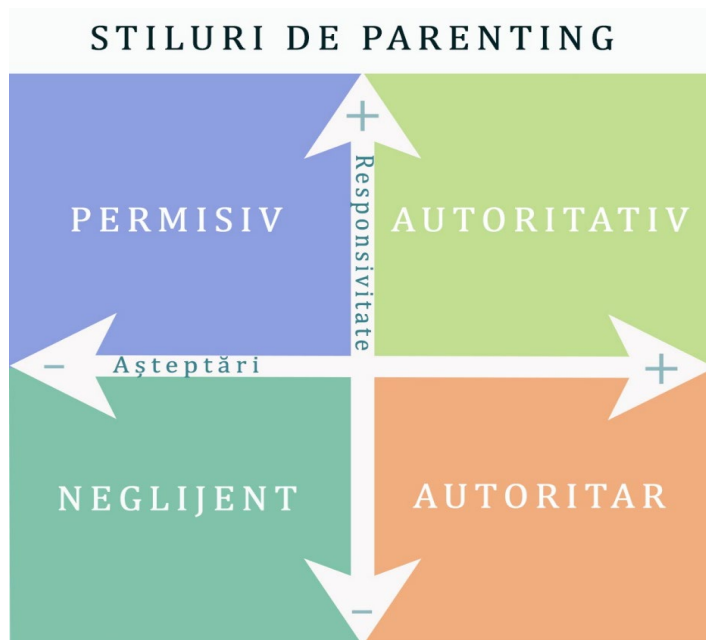


Fig. 1. Stiluri parentale [17]

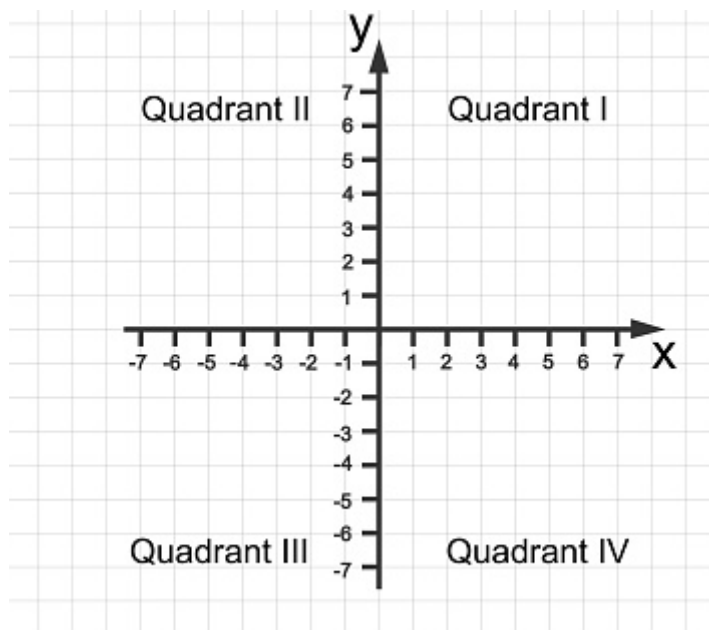


Fig. 2. Cadrane ale sistemului de coordonate carteziene [15]

Similitudine constă în faptul că ambele coordonate sunt pozitive atât responsabilitatea, cât și așteptările. Stilul parental autoritativ corespunde cadranelor I. Observăm, de asemenea, că există riscul ca părinții cu stilul autoritativ să alunece către stilul permisiv, cu care are în comun responsivitatea pozitivă sau să alunece, când obosesc, către stilul autoritar cu care are în comun așteptările pozitive.

Deci, un părinte democratic este asemenea unui acrobat care își ține echilibrul pe sârmă pentru a realiza ceva extraordinar.

Caracteristicile unui părinte democratic

Mattanah [5] prezintă următoarele caracteristici ale părinților autoritativi și prezintă:

- Manifestă căldură față de copiii lor și răspund nevoilor lor în schimbare;
- Stabilesc limite adecvate, nu autoritare; creează un mediu de control optim, mai degrabă decât controlul comportamentului;
- Oferă structură și îndrumări clare aliniate cu valorile comune;
- Sunt implicați în activitățile și interesele copiilor lor;
- Comunică în mod regulat, atât împărtășindu-și propriile gânduri, cât și ascultându-le pe cele ale copiilor lor;
- Oferă sprijin (uneori denumit schelă), abilități sociale și coaching informal pe măsură ce copiii învață, interacționează și se dezvoltă ca indivizi;
- Încurajează autonomia și lăsarea unui spațiu copilului „să exploreze, să rezolve probleme și să lupte pentru a găsi soluții” în timp ce este disponibil dacă este necesar;
- Contribuie la afirmarea calităților prezente ale copilului, stabilind în același timp standarde și linii directoare pentru comportamentul viitor.

Tranziția și adaptarea la școală a copiilor

Copiii părinților autoritativi sunt mai motivați să obțină rezultate academice, mai mulțumiți la clasă și prezintă mai puține probleme de comportament de externalizare și internalizare decât copiii părinților neautoritativi.

Din acest motiv, educația parentală cu autoritate este vitală în mediile academice. De fapt, atunci când părinții lor au adoptat stiluri parentale autoritare, copiii cu tulburare de hiperactivitate, cu deficit de atenție au exprimat mai puține probleme de comportament în sala de clasă, este opinia lui Mattanah în anul 2005 [5].

Iar Hayek și colaboratorii consideră că, pentru toți copiii, capacitatea părinților de a stabili limite ferme, de a avea așteptări realiste, de a oferi căldură și empatie și de a oferi stabilitate este vitală atunci când fac tranziția la școala primară, și nu numai. De asemenea, încurajarea și sprijinirea autonomiei și luării deciziilor în

comun crește motivația intrinsecă și autoeficacitatea la școlari și prezice rezultate școlare mai mari [3].

Interesant este că, în absența unei educații parentale cu autoritate, adolescenții pot beneficia de un sprijin similar oferit de școli și comunități, afirmă Zhou și colaboratorii [12].

Acești copii gestionează mai eficient emoțiile negative, ceea ce duce la îmbunătățirea rezultatelor sociale și a bunăstării emoționale. Încurajând independența, părinții autorizați își ajută copiii să înțeleagă că își pot atinge obiectivele singuri, rezultând o stimă de sine mai ridicată. În plus, acești copii tind să exceleze din punct de vedere academic și să performeze bine la școală, sunt de părere Pong și colaboratorii [8].

Tehnici și idei pentru a deveni un părinte cu stilul democrat

Prezentăm un rezumat al tehnicilor și ideilor pentru educația parentală autoritativă, propuse de către Morin[6]:

- Ascultă-ți copilul.
- Poate că nimic nu este mai important decât să petrecem timpul ascultând copiii noștri. Temerile, grijile, visele, speranțele, plăcerile și antipatiile fiecărui copil oferă o perspectivă profundă asupra cine sunt și de ce au nevoie.
- Oferiți validare emoțională.
- Un părinte cu autoritate își ajută copilul să-și identifice și să-și înțeleagă emoțiile fără a-și judeca sau minimiza sentimentele.
- Luați în considerare sentimentele lor.
- Sentimentele unui copil sunt importante. Considerându-le, părinții pot înțelege modul în care deciziile și comportamentul lor le afectează familia.
- Stabiliți limite adecvate.
- Dați îndrumări clare despre ceea ce este și ce nu este acceptabil (și de ce) îi ajută pe copii să-și dezvolte abilități de viață mai bune.
- Dați consecințe clare.
- Când copiii se comportă rău, trebuie să știe că există o consecință. Încercați să setați unele care să le ofere o lecție clară de viață.
- Oferiți stimulente.
- În loc să mituiți copiii pentru a face lucrurile așa cum doriți, oferiți stimulente mai mici care să îi învețe noi abilități.
- Oferă autonomie.
- Permiteți copiilor să facă mici alegeri, sprijinind luarea deciziilor mari mai târziu în viață.
- Construiți relații.

- Fiecare dintre punctele de mai sus poate fi combinat cu alocare de timp în fiecare zi pentru a ajuta copiii să se simtă iubiți și acceptați.

Jocul de rol

Snowden și Rebar[10] arată că distracția și joaca pot fi un instrument excelent pentru construirea de legături emoționale și înțelegere între copii și adulți și oferă o oportunitate ideală de a te angaja într-o educație parentală cu autoritate. Jocurile care implică pretinderea a fi diferiți oameni (reali sau imaginați) reprezintă o abordare puternică și distractivă pentru a învăța despre responsabilitate, comunicare și dezvoltarea relațiilor.

Uneori este util să schimbați rolurile de părinte și de copil. Poate că părintele se prefacă că este un copil care face mizerie în dormitorul lor, în timp ce copilul își asumă rolul de părinte, cerându-i să fie mai atenți și mai îngrijiți. Alte situații oferă oportunități de a practica un comportament, cum ar fi cel politicos. Creați un scenariu imaginar în care părintele este proprietar de cafenea, iar copilul este client. Cereți-i să treacă prin situația jocului de rol de două ori, mai întâi fiind un client nepolitic și ingrat, apoi amabil și respectuos. În fine, cereți-le să explice cum cred ei că se poate simți proprietarul față de fiecare client.

Avantajele educației parentale democratice

Stilul parental democrat este apreciat de către specialiștii în educație ca fiind cel mai bun dintre toate stilurile parentale.

Pamela Li [14] prezintă principalele avantaje ale stilului parental democratic.

Avantajele educației democratice includ o mai bună independență, judecată, motivație intrinsecă de a învăța, performanță academică, empatie, dezvoltare socială, conexiuni cu părinții, reglarea emoțiilor, sănătatea mintală și atmosfera acasă. Mai jos sunt prezentate detaliat aceste avantaje ale educației parentale democratice:

- Independență și auto-eficacitate: copiii învață cum să ia decizii în mod independent sub îndrumarea părinților și își dezvoltă sentimentul de auto-eficacitate.
- Raționament: prin practică, se dezvoltă abilitățile de judecată și de luare a deciziilor.
- Mai puține probleme de comportament: studiile au descoperit că autonomia psihologică și monitorizarea sunt puternic asociate cu mai puține probleme de comportament.
- Motivația intrinsecă de a învăța: autonomia este cel mai critic motivator intrinsec. Copiii care pot acționa independent, fără control psihologic din partea părinților, sunt mai motivați intrinsec să învețe.
- Performanța academică: motivația intrinsecă este puternic asociată cu o performanță școlară mai bună.

- Empatie: aceasta implică înțelegerea sentimentelor și a stărilor interne ale altei persoane. Părintele democratic este sensibil, promovează un atașament sigur care permite dezvoltarea unui comportament cu adevărat empatic.
- Dezvoltare socială: stilul parental democratic este favorabil învățării sociale. Adolescenții din familii democratice tind să manifeste mai multe comportamente prosociale. Este mai probabil să susțină valorile democratice și să respecte drepturile altora.
- Simțul conexiunii: părinții și copiii dintr-o familie democratică discută și negociază probleme mai degrabă decât se luptă pentru cine are dreptate. Ei construiesc relații strânse și relații unul cu celălalt.
- Reglarea emoțiilor: copiii cu părinți democrați tind să aibă abilități mai bune de reglare emoțională.
- Sănătate mintală: copiii dintr-o familie democratică au o bunăstare mintală mai bună. Este mai puțin probabil să dezvolte probleme de sănătate mintală, cum ar fi depresia.
- Atmosfera de acasă: membrii familiei se vor bucura de o casă liniștită, fără țipete constante și lupte pentru putere.

ABhishek Pasari [16] subliniază următoarele aspecte:

- Unul dintre avantajele semnificative ale educației parentale democratice este accentul pus pe comunicarea deschisă și pe respectul reciproc între părinți și copii. Într-o gospodărie democratică, părinții apreciază opiniile copiilor lor, ascultă activ și oferă feedback constructiv. Această abordare colaborativă favorizează încrederea și îmbunătățește relația părinte-copil. De asemenea, îi încurajează pe copii să-și exprime liber gândurile, preocupările și emoțiile, ceea ce contribuie la o dezvoltare emoțională sănătoasă.
- Prin implicarea copiilor în procesele de luare a deciziilor, parentingul democratic ajută la dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor. Când copiii sunt încurajați să discute și să găsească soluții la probleme, aceștia dobândesc experiență valoroasă în analiza situațiilor, luând în considerare perspective diferite și evaluând posibilele rezultate. Acest lucru îi pregătește să facă față provocărilor în diferite aspecte ale vieții lor, cum ar fi școala, prietenii și carierele viitoare.
- Stilul parental democratic promovează stima de sine pozitivă și bunăstarea emoțională la copii. Când copiilor li se oferă posibilitatea de a-și exprima opiniile, sentimentele și gândurile, ei se simt apreciați și respectați. Acest lucru stimulează un sentiment de valoare de sine și duce la o stimă de sine

pozitivă. În plus, parentingul democratic le permite copiilor să dezvolte inteligența emoțională pe măsură ce învață să-și recunoască și să-și gestioneze emoțiile, sporindu-le capacitatea de a gestiona diverse situații cu rezistență.

Dezavantajele educației parentale democratice

Această abordare parentală are ca rezultat, de obicei, copii sănătoși și bine adaptați. Cu toate acestea, există câteva dezavantaje precizate de Sanvictores și Mendez [9], care prezintă următoarele două aspecte:

- Atât părinții, cât și copiii trebuie să devină mai răbdători unul cu celălalt pentru a identifica, înțelege și conveni asupra celei mai bune căi de urmat.
- Este nevoie de mai mult efort pentru ambele părți pentru a stabili linii directe, așteptări și obiective convenite și comune.

Pamela Li [14] detaliază și completează ceea ce a susținut Sanvictores și Mendez:

- Mai mult efort și solicitant emoțional: parentingul democratic necesită ca părinții să investească efort semnificativ în ascultarea, explicarea și negocierea cu copiii lor, ceea ce uneori este obositor.
- Este consumatoare de timp: a explica și a discuta orice problemă cu copiii și a-i convinge durează, de obicei, mai mult până se poate lua o decizie.
- Luare mai lentă a deciziilor: nevoia de negociere și compromis întârzie adesea deciziile, ceea ce este problematic în situații sensibile la timp.
- Există riscul de permisivitate: omiterea raționamentului sau renunțarea la regulile de aplicare creează confuzie și subminează eficacitatea abordării.
- Dependența excesivă de incluziune în procesul de luare a deciziilor: copiii devin frustrați atunci când întâlnesc medii în care nu au același nivel de influență.
- Provocări de autoreglare: părinții obișnuiți cu un stil mai strict se simt frustrați de controlul redus într-o abordare democratică, care declanșează furie atunci când rezultatele nu se aliniază cu așteptările lor.

ABhishek Pasari [16] semnalează următoarele:

– Faptul că stilul parental democratic le atribuie părinților o responsabilitate semnificativă de a-și ghida și sprijini copiii prin procesele de luare a deciziilor. Acest stil presupune ca părinții să fie răbdători, înțelegători și dispuși să investească timp și efort în facilitarea discuțiilor. Dacă părinții nu sunt în măsură să ofere în mod constant îndrumări și sprijin, abordarea democratică poate să nu fie la fel de eficientă, ceea ce duce la confuzie și frustrare în rândul membrilor familiei.

– De asemenea, stilul parental democratic permite copiilor să participe la stabilirea regulilor și a consecințelor, ceea ce poate duce uneori la aplicarea inconsecventă. Atunci când copiii au puterea de a negocia sau de a contesta regulile,

pot apărea conflicte dacă părinții nu sunt siguri cu privire la limitele adecvate. Neconcordanțe în aplicarea regulilor pot permite copiilor să depășească limitele și le poate îngreuna înțelegerea importanței respectării anumitor reguli.

– Și nu în ultimul rând, stilul parental democratic, cu accent pe comunicarea deschisă, poate duce uneori la o lipsă de structură în gospodărie. Fără reguli și rutine clare, copiii s-ar putea lupta să dezvolte un sentiment de stabilitate și disciplină. Stabilirea unui echilibru între oferirea de libertate și structură este crucială pentru a ne asigura că copiii se simt în siguranță și înțeleg limitele necesare pentru bunăstarea lor.

– Părinții autoritativi, de obicei, stabilesc standarde înalte pentru copiii lor, există riscul ca odraslele lor să devină prea anxioși sau perfecționiști în urmărirea acestor standarde.

Kalpna M [13] arată că nu este un dezavantaj, dar este o cerință pentru părinții democrați: trebuie să fie modele bune pentru copiii lor ca aceștia să-i urmeze. Acest stil parental necesită perseverență. Părinții trebuie să fie consecvenți, dedicați și răbdători. De asemenea, ambii părinți trebuie să fie de acord cu acest stil parental și să-l practice, altfel ar putea crea confuzie.

Dacă părinții nu respectă în mod consecvent educația democratică sau o folosesc ineficient din cauza cunoștințelor insuficiente, copiii s-ar putea dovedi manipulatori și indisciplinați. Atunci când copiii fac alegeri greșite, consecințele îi pot deranja mult timp. Părinții ar putea să urmeze, fără să știe, un stil parental permisiv în care acceptă tot ceea ce spune copilul lor.

Pamela Li [14] arată mai sus că unul din dezavantajele sau, mai bine zis, unul din riscurile educației parentale democratice îl reprezintă următorul: copiii devin frustrați atunci când întâlnesc medii în care nu au același nivel de influență. Ceea ce înseamnă că acești copii nu sunt căliți pentru a face față vieții din ziua de azi. Ar fi ideal ca acești copii să aibă parte și în mediul școlar de același tratament, însă într-o clasă sunt 25-30 de copii, și nu 2-3 ca într-o familie, iar un cadru didactic nu se poate ocupa de fiecare copil, așa cum reușește un părinte democrat.

Doamna profesor Ecaterina Țărnă [11] precizează că ceea ce se întâmplă în mediul educațional are un impact profund asupra dezvoltării personalității elevilor, iată de ce este necesar ca profesorii să manifeste tact pedagogic în orice situație prin propria responsabilizare față de elev, exprimând o atitudine deschisă spre comunicare, cooperare, creativitate, dorința de învățare, critica constructivă. În acest context, respectarea normei este corelațională cu alegerea morală, reprezentând o compilație a tactului pedagogic, de exemplu, a ști că tactul pedagogic este un simț al măsurii și al moralității în comportament, determinând adoptarea unei atitudini nonconflictuale și convenabilă pentru elev. Bineînțeles, cadrul didactic care manifestă tact pedagogic va reacționa empatic la situațiile conflictuale, ceea ce implică abilitatea de a vedea lumea prin ochii elevului și a înțelege modul în care

acesta simte. În special, conduita empatică este deosebit de complexă, având următoarele dimensiuni: perceptivă, intelectuală și afectivă. Încercând să identificăm unele caracteristici ale acestei abordări, putem pune în discuție următoarele funcții cu consecințe benefice ale tactului pedagogic pentru dezvoltarea personalității elevului.

Concluzii

Stilul parental democratic oferă numeroase beneficii, cum ar fi promovarea respectului reciproc, a independenței, a abilităților de rezolvare a problemelor și a stimei de sine pozitive. Încurajează comunicarea deschisă, ascultarea activă și implicarea copiilor în procesele de luare a deciziilor, contribuind la dezvoltarea emoțională sănătoasă. Cu toate acestea, potențialele dezavantaje ale educației parentale democratice includ întârzierea în luarea deciziilor, responsabilitatea părintească copleșitoare, aplicarea inconsecventă a regulilor și potențiala lipsă de structură în familie. Pentru a adopta cu succes un stil parental democratic, părinții trebuie să atingă un echilibru și să abordeze aceste provocări potențiale pentru a promova un mediu încurajator pentru creșterea și dezvoltarea copiilor lor. În cele din urmă, fiecare familie trebuie să evalueze cu atenție avantajele și dezavantajele pentru a determina dacă parentingul democratic se aliniază la valorile lor și servește cel mai bine nevoilor copiilor lor.

BIBLIOGRAFIE

1. BAUMRIND D. 1966. Effects of authoritative parental control on child behavior. *Child Development*, 37(4), 887-907, pag. 840.
2. CHOU, J. L., COOPER-SADLO, S., & JOS, A. (2019). Authoritarian parenting. In J. L. Lebow, A. L. Chambers, & D. C. Breunlin (Eds.), *Encyclopedia of couple and family therapy* (pp. 192–195). Springer.
3. HAYEK, J., SCHNEIDER, F., LAHOUD, N., TUENI, M., & DE VRIES, H. (2022). Authoritative parenting stimulates academic achievement, also partly via self-efficacy and intention towards getting good grades. *PLOS ONE*, 17(3).
4. MASUD H, AHMAD MS, CHO KW, FAKHR Z. Parenting Styles and Aggression Among Young Adolescents: A Systematic Review of Literature. *Community Ment Health J*. 2019 Aug;55(6):1015-1030. [PubMed]
5. MATTANAH, J. F. (2005). Authoritative parenting and the encouragement of children's autonomy. In P. A. Cowan, C. P. Cowan, J. C. Ablow, V. K. Johnson, & J. R. Measelle (Eds.), *The family context of parenting in children's adaptation to elementary school* (pp. 119–138). Routledge, pag. 120
6. MORIN, A. (2020, October 26). *12 Ways to become a more authoritative parent*. Verywell Family. <https://www.verywellfamily.com/ways-to-become-a-more-authoritative-parent-4136329> .

7. MORRIS AS, SILK JS, STEINBERG L, MYERS SS, ROBINSON LR. The Role of the Family Context in the Development of Emotion Regulation. *Soc Dev.* 2007 May 01;16(2):361-388. [PMC free article] [PubMed]
8. PONG SL, JOHNSTON J, CHEN V. Authoritarian Parenting and Asian Adolescent School Performance: Insights from the US and Taiwan. *Int J Behav Dev.* 2010 Jan;34(1):62-72. [PMC free article] [PubMed]
9. SANVICTORES, T., & MENDEZ, M. D. (2022). Types of parenting styles and effects on children. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK568743/>.
10. SNOWDEN, S., & REBAR, S. (2018). Anger management workbook for kids: 50 fun activities to help children ABhishek stay calm and make better choices when they feel mad. Althea Press
11. ȚĂRNĂ E. Tactul pedagogic ca sursă de dezvoltare a atitudinii nonconflictuale și formă de funcționare a moralității, *Acta et Commentationes, Sciences of Education*, nr. 4(34), 2023 ISSN 1857-0623 p. 33-41, pag. 36
12. ZHOU, Z., QU, Y., & LI, X. (2022). Parental collectivism goals and Chinese adolescents' prosocial behaviors: The mediating role of authoritative parenting. *Journal of Youth and Adolescence*, 51(4), 766–779, pag. 772
13. KALPANA M, Democratic Parenting: What Is It And How To Practice?, Last Updated on Mar 11, 2025, disponibil la:
14. https://www.momjunction.com/articles/democratic-parenting_00401126/#benefits-and-drawbacks-of-democratic-parenting accesat pe 25.03.2025
15. LI, P. Democratic Parenting: Characteristics and How To Practice It, Published: December 17, 2024, accesibil la: <https://www.parentingstyles.com/democratic-parenting/>, accesat pe 27.03.2025
16. Cadrane ale sistemului de coordonate carteziene, disponibil la: <https://www.istockphoto.com/ro/vector/cadrane-ale-sistemului-de-coordonate-carteziene-axe-le-perpendiculare-x-%C8%99i-y-%C3%AEmpart-gm1473585056-503682843>
17. PASARI, A. BHISHEK. Pros and Cons of Democratic Parenting, disponibil la <https://myshishu.in/pros-and-cons-of-democratic-parenting/>, accesat pe 26.03.2025
18. Stiluri parentale <https://www.psihipedi.ro/parenting/stilurile-de-parenting>

CZU: 37.04

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p100-107

**FENOMENUL SUCCESULUI ÎN ÎNȚELEGEREA
SOCIO-PEDAGOGICĂ ȘI PRACTICĂ**

**THE PHENOMENON OF SUCCESS IN SOCIO-PEDAGOGICAL
AND PRACTICAL UNDERSTANDING**

KREMINSKYI Borys, *doctor în științe pedagogice, profesor, șeful
departamentului pentru munca cu tinerii supradotați,
DNU „Institutul de Modernizare a Conținutului Educației”, Kiev, Ucraina*

MYSTIUK Svitlana, *șeful departamentului sectorial de muncă cu tineri
supradotați, DNU „Institutul de Modernizare a Conținutului Educației”,
Kiev, Ucraina*

VERNYDUB Oksana, *șeful departamentului sectorial de muncă cu tineri
supradotați, DNU „Institutul de Modernizare a Conținutului Educației”,
Kiev, Ucraina*

KREMINSKYI Borys, *doctor of pedagogical sciences, professor,
head of the department for work with gifted youth, DNU "Institute of
Modernization of the Content of Education", Kiev, Ukraine*

ORCID: 0000-0002-1689-6986

e-mail: b_kreminskyi@ukr.net

MYSTIUK Svitlana, *head of the sector department of work with gifted
youth, DNU "Institute of Modernization of the Content of Education",
Kiev, Ukraine*

ORCID: 0000-0002-2835-7453

VERNYDUB Oksana, *head of the sector department of work with gifted
youth, DNU "Institute of Modernization of the Content of Education",
Kiev, Ukraine*

ORCID: 0000-0003-1925-0491

Rezumat. Succesul și talentul unei persoane sunt concepte obiectiv corelate. Însă înzestrarea naturală (și chiar talentul) nu garantează, deși contribuie la succesul activității. În același timp, atingerea succesului este condiționată de îndeplinirea unui număr de condiții, de existența unor nevoi, oportunități și de dorința subiectivă a individului de a se angaja într-o anumită activitate. Pentru a forma și a atinge

succesul în viață al celor care caută educație, este necesară implementarea treptată doar a unor reforme echilibrate, gândite și fundamentate științific, iar din punct de vedere socio-pedagogic, cei care caută educație trebuie să aibă condiții și oportunități adecvate, strâns legate între ele. Principalele oportunități sunt: existența unei oportunități fundamentale de a dezvolta abilitățile naturale; existența unei oportunități fundamentale de a primi o educație în conformitate cu abilitățile, nevoile cognitive și interesele; existența posibilității de existență fizică (materială) a studenților în timpul pregătirii. Principalele condiții sunt: existența unui personal înalt calificat, specialiști de la care ai ce învăța; existența unor instituții de învățământ adecvate și a unei baze materiale pentru instruire; existența unui mediu adecvat pentru funcționarea instituțiilor de învățământ, acceptabil pentru dezvoltarea studenților; existența în societate a unei nevoi pentru cunoștințe și abilități corespunzătoare; existența unei cereri pentru un tânăr specialist; existența unor perspective pentru o viață decentă pentru specialist în viitor.

Cuvinte-cheie: căutători de educație, succes, talent, activitate, rezultat, reformă.

Abstract. Success and talent of a person are objectively related concepts. But natural giftedness (and even talent) does not guarantee, although it contributes to, the success of the activity. At the same time, achieving success is conditioned by the fulfillment of a number of conditions, the presence of needs, opportunities and the subjective desire of the individual to engage in a certain activity.

In order to form and achieve life success of education seekers, it is necessary to gradually implement only balanced, thoughtful and scientifically substantiated reforms, and from a socio-pedagogical point of view, education seekers must have appropriate inextricably linked conditions and opportunities.

The main opportunities are: the presence of a fundamental opportunity to develop natural abilities; the presence of a fundamental opportunity to receive an education in accordance with abilities, cognitive needs and interests; the presence of the possibility of physical (material) existence of students during training.

The main conditions are: the presence of highly qualified personnel, specialists from whom there is something to learn; the presence of appropriate educational institutions and material base for training; the presence of an appropriate environment for the functioning of educational institutions, acceptable for the development of students; the presence in society of a need for appropriate knowledge and skills; the presence of a demand for a young specialist; the existence of prospects for a decent life for a specialist in the future.

Keywords: education seekers, success, giftedness, activity, result, reform.

Success can be achieved as a result of activity, it is the results of the corresponding activity that are the criterion for achieving success. At the same time, from the point of view of modern science, giftedness is an individual potential uniqueness of a person's inclinations, thanks to which he can achieve significant success in a certain field of activity [1; 2]. Accordingly, the level of success of a person's activity and the results achieved by him can be used to determine the degree of giftedness of an individual. Thus, success and giftedness of a person are certainly objectively related concepts, but natural giftedness (and even talent) does not guarantee, although it contributes to, the success of the activity, and the achievement of success itself is also conditioned by the fulfillment of a number of conditions, the presence of needs, opportunities and the subjective desire of the individual to engage in a certain activity.

So, any success begins with activity. Having studied and analyzed various ideas and points of view of scientists and practicing teachers, we consider it appropriate to consider the problem of success based on the activity approach [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15].

Speaking about pupils and students, we traditionally consider gifted those who have significant achievements in education and have shown themselves to be positive in the results of scientific activity, in other words, these are those pupils and students whose results of educational and scientific activity are higher than those of their other colleagues.

But this only works well in relation to students, when young people move on to practical activities, everything often becomes significantly more complicated. Not all “academic excellent students” become such excellent scientists, engineers, production managers or creative individuals.

And the reasons for this are very different. For example, the works of Gardner, his followers and other psychologists are widely known [5; 6] on the topic of manifestation, for example, of practical intelligence, which is actually directly manifested in the fact that “academic C students” quite often (for example, as leaders) are significantly more successful than excellent students (based on the results of practical activities). This is the paradoxical and regular manifestation of giftedness and the formation of personal success.

It is obvious that the concept of success: firstly, has many aspects of interpretation, and secondly, due to different circumstances at different stages of activity and personal development, the value of certain achievements can be subject

to significant reassessment due to changes in socio-political, moral-psychological, cultural-aesthetic and other values.

For example: in the seventies and eighties of the twentieth century, in the system of the Small Academy of Sciences, which specialized in the management and organization of the implementation of works by high school students containing elements of scientific research, there was a certain tradition. Namely: based on the results of the implementation and defense of such works, school graduates were awarded titles such as "academician of the Small Academy of Sciences" or "corresponding member of the Small Academy of Sciences". After the students became students, they often could not understand on a psychological level why they were "academicians", and they were treated like ordinary first-year students and that they needed to re-prove in new teams the ability to perform especially difficult intellectual tasks, achieve new achievements, demonstrating their abilities. From a psychological and pedagogical point of view, such "premature loud titles" often became the cause of psychological discomfort for young people, and after a short time, the practice of this type of encouragement was canceled. Another thing is that the knowledge acquired by students at school and the abilities developed in the process of relevant activities certainly served as a significant and reliable basis for the further activities of these young people as students and young professionals. And in this sense, from a pedagogical point of view, it is difficult to overestimate the importance and effectiveness of ensuring continuity in the system of working with gifted youth.

Just two or three decades ago, much attention was paid to continuity in work from a pedagogical point of view, in particular:

- continuity of content in the learning process;
- continuity in education;
- continuity in the development of abilities;
- continuity in creating conditions for the intellectual and creative development of the individual;
- continuity in creating a social and career elevator for young people (in a good sense);
- continuity in creating motivation for productive activity and conditions for the development of the individual.

At present, in our opinion, this aspect of pedagogical and methodological work is significantly weakened, which negatively affects the effectiveness of training and education, which in turn does not contribute to the success of young people in the future. In general, one way or another, but success in the academic sense (good

academic performance in the scientific and pedagogical aspect) and success in life (effectiveness in the socio-psychological and practical aspects) are far from always consistent with each other. Many of the best students, students, and postgraduates emigrate and thus strive to achieve success, often in a completely different, unexpected area. In addition, our many years of pedagogical experience shows that in final and entrance exams, conducted in a test form, a priori more gifted and better prepared young people pass worse than their less prepared peers. However, often this rather speaks of the insufficient adequacy of test forms of assessment than of the achievements of the individual. And it is precisely these latent effects from some unsuccessful attempts to reform education that already at the stage of obtaining general secondary education and entering higher educational institutions lead to significant differences in the understanding of the phenomenon of success.

Let us dwell on this aspect of unsuccessful reform in more detail.

– External independent assessment (conducted in the form of tests), among other things, has a systemic effect of consistently emasculating the content of physics, mathematics and natural sciences in school education and, as a consequence, destroying the system of training scientific and engineering personnel. After all, it is fundamentally impossible to fully reflect in tests the content of the experimental science of physics, the main purpose of which is the study, description and explanation of experimental phenomena (and not the choice of the correct answer from the proposed options!). The same applies in principle to exams in chemistry, biology, astronomy and the like.

In mathematics, a large layer of problems and tasks also cannot be adequately implemented in test form, since the process is often more important than the result. After all, in problems in proof the result is known in advance, and the arguments given and the sequence of their use are much more important. The same applies to geometric problems on construction and many other classes and types of questions and problems.

Assessing literary and language skills by placing crosses in answer tables seems to us to be nonsense, but in fact such methods are now quite widely used.

– Another unsuccessful example of reforming the education system, in our opinion, which puts the existing system of training physics, mathematics and engineering specialists on the brink of destruction, are the innovations in the admission rules. These new rules allow, when entering physics and engineering specialties, to replace the exam in physics with an exam in a foreign language, which makes it possible for students who do not know physics at all to enter physics and engineering specialties. What success can we talk about in their future activities in

such a case! The same applies, in principle, to chemistry, biology and astronomy. Such reforms may not in any way reduce the results of formal academic performance, but at the same time they do not contribute to the development of students' intellectual abilities, but on the contrary, they systematically contribute to the necessary decrease in the level of training of specialists in the physics, mathematics and engineering profile. A logical question arises: what should be done so that pupils, graduates, students, young specialists can be as successful as possible in life. Accordingly, as a conclusion of our study, we believe that in order to form and achieve life success of education seekers, it is necessary to gradually implement only balanced, thoughtful and scientifically substantiated reforms, and from a socio-pedagogical point of view, education seekers need the presence of appropriate inextricably linked conditions and opportunities, the main ones of which are:

– Opportunities:

- A) the presence of a fundamental opportunity to develop natural abilities;
- B) the presence of a fundamental opportunity to receive education in accordance with abilities, cognitive needs and interests;
- C) the presence of the possibility of physical (material) existence of students during their studies.

– Conditions:

- A) the presence of highly qualified personnel, in other words, the presence of specialists from whom there is something to learn;
- B) the presence of appropriate educational institutions and the material base of training (facilities, laboratories, devices, equipment, etc.);
- C) the presence of an appropriate environment for the functioning of educational institutions, acceptable for the development of students;
- D) the existence of a need in society for relevant knowledge and skills (acquisition of relevant competencies by education seekers); the existence of a demand for a young specialist.

BIBLIOGRAPHY

1. HONCHARENKO S. U. Pedahohichni zakony, zakonomirnosti, pryntsypy. Suchasne tлумachennia. / S. U. Honcharenko. – Rivne: Volynski oberehy, 2012. – 192 s.
2. HONCHARENKO S. U. Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk / S. U. Honcharenko. – K. : Lybid, 1997. – 374 s.
3. DAVYDENKO A. A. Vydy rozumovoi obdarovanosti dytyny, yikh diahnostyka ta rozvytok u zdibnosti / A. A. Davydenko // Visnyk

- Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Vyp. 130. (Serii: Pedahohichni nauky) / Chernihivskiy natsionalnyi pedahohichniy universytet imeni T.H.Shevchenka; – Chernihiv : ChDPU, 2015. S.55-58.
4. KREMINSKYI B. H. Teoriia i praktyka roboty z intelektualno obdarovanoi uchnivskoiu i studentskoiu moloddiu z fizyky : monohrafiia / B. H. Kreminskyi. – K. : Nats. ped. un-t im. M. P. Drahomanova., 2011. – 421 s.
 5. GARDNER H. Multiple intelligences: The theory in practice / H. Gardner. – New York : Basic books, 1993. – 528 p.
 6. GARDNER, H. 1996. Probing more deeply into the theory of multiple intelligences. *NaSSP Bulletin*, 80(583), 1-7.
<https://doi.org/10.1177/019263659608058302>
 7. NUTTIN J. Motivation, planning, and action. A relational theory of behavior dynamics: Transl. — Leuven : Leuven University Press; Hills. (NJ): Erlbaum, 1984. – 251 p.
 8. MUN, R.U., EZZANI, M.D., LEE, L.E., OTTWEIN, J.K. 2021. Building systemic capacity to improve identification and services in gifted education: A case study of one district. *Gifted Child Quarterly*, 65(2), 132-152.
<https://doi.org/10.1177/0016986220967376>
 9. PASSOW, A.H., GOLDBERG, M., TANNENBAUM, A.J., FRENCH, W. 1955. *Planning for talented youth*. New York: Teachers College Press.
<https://psycnet.apa.org/record/1955-08966-000>
 10. RENZULLI J. S. Scale for rating behavioral characteristic of superior students / J. S. Renzulli, R. K. Hartman // *Exceptional Children*. – 1971. – Vol. 38 (3). – P. 243–248.
 11. RENZULLI, J.S., REIS, S.M. 2010. The schoolwide enrichment model: A focus on student strengths and interests. *Gifted Education International*, 26(2-3), 140-156. <https://doi.org/10.1177/026142941002600303>
 12. TÜRKMAN, B. 2020. The evolution of the term of giftedness & theories to explain gifted characteristics. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 7(1), 17-24. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jgedc/issue/52403/645722>
 13. WITTY, P.A., LEHMAN, H.C. 1927. Drive: A neglected trait in the study of the gifted. *Psychological Review*, 34(5), 364-376.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0071676>
 14. KREMINSKYI B. H. Kontseptualni zasady efektyvnoi roboty z obdarovanoi moloddiu / B. H. Kreminskyi // «Visnyk nauky ta osvity (Seriiia «Filolohiia», Seriiia «Pedahohika», Seriiia «Sotsiolohiia», Seriiia «Kultura i mystetstvo»,

- Seriia «Istoriia ta arkeolohiia»): zhurnal. 2024. № 1(19) 2024. S. 961-975.
[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-1\(19\)-961-975](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-1(19)-961-975)
15. KREMINSKYI B. H. MYSTIUK S. P., VERNYDUB O. M. Diialnisnyi pidkhid yak osnovnyi kryterii diahnostuvannia obdarovanosti / Obdarovanist: metody diahnostyky ta shliakhy rozvytku : materialy naukovo-praktychnoho onlain-seminaru (Kyiv, 23–26 travnia 2024 roku). – Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy, 2024. – S. 291-298.
https://iod.gov.ua/content/events/60/naukovo-praktichniy-onlayn-seminar-obdarovanist--metodi-diaagnostiki-ta-shlyahi-rozvitku_publications.pdf?1720431334.7233

CZU: 316.77:37.01/.02

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p108-118

**PARTICULARITĂȚI ALE STILURILOR DE COMUNICARE
ÎN MEDIUL EDUCAȚIONAL**

**PARTICULARITIES OF COMMUNICATION STYLES
IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

Andreea-Monica LIȚĂ, *Profesor învățământ primar
Școala Gimnazială nr.1, comuna Ciorogârla, județul Ilfov, România
Doctorand, UPS „Ion Creangă” din Chișinău, Republica Moldova*

Andreea-Monica LIȚĂ, *Primary education teacher
Secondary School number 1, Ciorogârla, Ilfov, România
PhD student, SPU „Ion Creangă” from Chișinău, Republic Of Moldova
ORCID: 0009-0001-8946-0892
e-mail: litamonica@yahoo.ro*

Rezumat. Literatura de specialitate prezintă un interes deosebit pentru conceptul *stil de comunicare*, deoarece acesta însumează totalitatea caracteristicilor de exteriorizare specifice unui individ în acțiunile de comunicare, implicând atât mijloacele de recepționare, cât și cele de prelucrare a mesajului. Toate aceste particularități îmbină unicitatea, dar și individualitatea persoanei, reprezentând oglindirea personalității. Pentru a se realiza o comunicare eficientă în mediul educațional, este foarte important felul în care comunicăm, adică stilul de comunicare pe care îl abordăm. Fiecărui individ îi este specific propriul mod de exprimare, propriul stil caracteristic personalității sale, temperamentului său, culturii și mediului social în care acesta conviețuiește. Este important să menționăm că stilul nu reprezintă o apartenență completă a textelor literare, stilul este caracteristic fiecărui act de comunicare. Acesta nu se apreciază cu termenii bun sau rău, ci eficient sau ineficient. Fiecare stil de comunicare în parte prezintă atât avantaje, cât și dezavantaje. Astfel, utilizarea unui anumit stil în locul altuia va aduce anumite consecințe, iar folosirea combinată a mai multor stiluri, adaptată situației, este uneori necesară. În mediul educațional, adoptarea stilului de comunicare adecvat situației este esențială pentru crearea unui mediu sigur, incluziv și motivant, calitatea comunicării influențând direct calitatea educației.

Cuvinte-cheie: comunicare, stil de comunicare, tipologie, mediu educațional, particularități.

Abstract. The specialized literature is of particular interest to the concept of "communication style", because it summarizes the totality of the externalization characteristics specific to an individual in the communication actions, implying both the means of reception and the means of processing the message. All these particularities combine the uniqueness, but also the individuality of the person, representing the reflection of the personality. In order to achieve effective communication in the educational environment, the way we communicate is very important, that is, the style of communication we approach. Each individual is specific to his own way of expression, his own style characteristic of his personality, his temperament, the culture and the social environment in which he lives. It is important to mention that style is not a complete belonging of literary texts, style is characteristic of each act of communication. It is not assessed in terms of good or bad, but in terms of efficiency or inefficiency. Each communication style has both advantages and disadvantages. Thus, the use of a certain style instead of another will bring certain consequences, and the combined use of several styles, adapted to the situation, is sometimes necessary. In the educational environment, adopting the appropriate communication style is essential for creating a safe, inclusive and motivating environment, the quality of communication directly influencing the quality of education.

Keywords: communication, communication style, typology, educational environment, particularities.

Literatura de specialitate prezintă un interes deosebit pentru conceptul *„stil de comunicare*, deoarece acesta însumează totalitatea caracteristicilor de exteriorizare specifice unui individ în acțiunile de comunicare, implicând atât mijloacele de recepționare, cât și mijloacele de prelucrare a mesajului. Toate aceste particularități îmbină unicitatea, dar și individualitatea persoanei, reprezentând oglindirea personalității. Prin stil se conturează în special personalități care au tendința de a-și exprima poziția personală modelată.

Conform Dicționarului explicativ al limbii române, cuvântul „stil” semnifică un anumit mod de exprimare specific unui anumit domeniu, anume activității omenești, referindu-se la anumite scopuri ale comunicării. Totodată, este explicat ca un fel specific al individului de a se exprima sau totalitatea mijloacelor lingvistice utilizate de un scriitor în vederea obținerii anumitor efecte artistice DEX [1].

Pentru a detalia stilurile de comunicare, este necesar să descriem procesul de comunicare. M. Zlate [10, pp. 213-216] definește comunicarea ca fiind o metodă particulară de conexiune dintre două sau mai multe persoane, grupuri. Comunicarea

reprezintă o multitudine de procese fizice și psihice prin intermediul cărora se realizează operația de punere în relație a unui individ sau a mai multor indivizi cu un alt individ sau mai mulți, cu scopul de a se atinge anumite obiective. Aceasta constituie un element-cheie care stă la baza definirii și înțelegerii individului și, mai ales, a societății. Prin intermediul comunicării, individul se va umaniza, își va forma și își va dezvolta personalitatea, întrucât aceasta este cea care oferă transmiterea anumitor experiențe sociale. Totodată, aceasta asigură influențarea educativ-formativă a individului. Autorul afirmă ideea conform căreia, în lipsa procesului de comunicare, individul va rămâne la stadiul dezvoltării biologice, izolat, incapabil să interacționeze în cadrul societății și lipsit de capacitatea de a se integra în colectivitate. Comunicarea îl transformă pe om dintr-un simplu subiect într-un individ pregătit să acționeze.

Parafrazându-l pe I.O. Pânișoară [2, p. 39], observăm că definițiile comunicării se pot împărți între definiții de natură instrumental (cele care prezintă comunicarea prin elementele sale, așa cum se realizează aceasta) și definiții de tip analitic-investigativ (cele care caută să identifice comunicarea dincolo de activitatea riguroasă de transmitere-receptare a mesajului). Autorul prezintă ca modele ale comunicării pe cele simple și liniare (modelul lui Shannon și Weaver), dar și modele care urmăresc să surprindă echilibrul (modelul lui David Berlo) sau ideea conform căreia procesul de comunicare reprezintă o acțiune multiinfluențată (modelul lui Becker).

Făcând referire la modelul comunicării cel mai des întâlnit, elaborat de cercetătorii americani Shanon și Weaver, identificăm următoarele elemente: emițătorul (cel care inițiază și formulează mesajul), transmițătorul cu ajutorul căruia mesajul este codificat, astfel devenind semnal (verbal, nonverbal, grafic etc.), canalele prin intermediul cărora pătrund semnalele, receptorul (cel care primește semnalul și îl decodifică) și destinatarul/receptorul (cel care interpretează mesajul primit).

Totodată, funcțiile și principiile comunicării implică o viziune structurală care sprijină edificiul integral al fenomenului: principiul conform căruia „nu putem fără a comunica”, iar competența de comunicare ar putea fi percepută drept funcția cea mai importantă a comunicării, existența mai multor perspective asupra competenței de comunicare, cea mai simplă făcând referire la capacitatea de a dovedi comunicarea corespunzătoare unui anumit context.

În teoria lui N. Stanton [7, p. 1], de fiecare dată când vorbim ori scriem, dorind să convingem, să influențăm, să educăm, să explicăm sau să atingem alte obiective prin intermediul comunicării, vom urmări de fiecare dată următoarele scopuri

principale: să fim auziți, să fim înțeleși, să fim acceptați și să determinăm o reacție. În cazul în care nu reușim să îndeplinim nici măcar unul dintre obiectivele prezentate înțelegem că nu am reușit în procesul de comunicare.

În accepțiunea autoarei C.F. Pop [4, p. 19], comunicarea educațională reprezintă calea prin intermediul căreia procesul educațional devine un tot unitar. Aceasta este cea care mijlocește atât procesul de predare-învățare, cât și relația dintre cadrul didactic și elev. Are ca scop îmbogățirea cunoștințelor elevilor în vederea modificării comportamentale a acestora. Cadrul didactic deține un rol deosebit de important, deoarece acționează asemenea unui filtru care personalizează, triază și coordonează toate informațiile. El reprezintă un model de comunicare pentru elevi, care au tendința de a imita stilurile de interacțiune observate, de a învăța cum să asculte, cum să se exprime și nu în ultimul rând, cum să își gestioneze situațiile conflictuale.

Procesul de comunicare educațională este influențat de nivelul de autocunoaștere al fiecărei persoane și de imaginea acesteia despre sine. Este absolut necesar ca în momentul în care dorim să ne îmbunătățim competențele de comunicare, să conștientizăm propriul stil de comunicare. Totodată, este important să specificăm că fiecărui stil de comunicare i se impun atât elemente de limbaj verbal, cât și cele de limbaj nonverbal.

Stilurile de comunicare sunt fundamentale în mediul educațional, deoarece ele reprezintă calea prin care se realizează o relaționare eficientă între cadrele didactice, elevi, părinți și diferiți actori implicați în actul educativ. Acestea influențează atât în calitate procesul de predare, cât și dezvoltarea elevilor din punct de vedere socio-emoțional.

Cercetările științifice în domeniu evidențiază importanța înțelegerii stilurilor de comunicare pentru a se realiza o comunicare eficientă și constructivă în mediul educațional, precum și pentru adaptarea la stilurile de comunicare folosite de interlocutor.

Pornind de la aceste considerente, E. Țărnă [9, pp. 130-133] prezintă în lucrarea sa următoarele stiluri de comunicare orală, stiluri identificate de către cercetătorul Martin Joos:

Stilul rece sau stilul ce caracterizează formele de comunicare necooperantă – face referire la acele forme ale comunicării care sunt necooperante, în care emițătorul nu are cunoștință despre receptor, receptorul neavând posibilitatea de a influența cumva discursul emițătorului (emisiuni de radio sau televiziune).

Stilul formal se referă la situația în care adresarea se face către un auditoriu numeros, reacțiile sunt perceptibile pentru vorbitor, discursul prezintă un nivel ridicat de coerență, materialul lexical utilizat fiind foarte variat.

Stilul consultativ se referă la discursurile de natură profesională, de afaceri, negociere și tratative. În această situație, interlocutorul participă activ la dialog, fapt ce conduce la apariția anumitor elemente lexicale spontane, cum ar fi reluările, ezităările, dezacordurile.

Stilul ocazional se referă la conversațiile libere dintre prieteni, aceștia făcând trecerea de la un subiect la altul fără anumite restricții, elementele de argou fiind și ele prezente.

Stilul intim se referă la situațiile în care se recurge la un cod personal, care transmite diferite informații legate de stările și trăirile intime ale subiectului.

Din perspectiva lui I. Stănciugelu și a colaboratorilor săi [8, p. 175], clasificarea lui Joos se remarcă prin faptul că, în situații diferite, indivizii comunică diferit, specific fiecărui membru al grupului, dar influențat de necesitățile fiecăruia. Aceștia adaugă informații cu privire la diferența dintre lingvistică și sociolingvistică, diferență reprezentată de faptul că lingvistica studiază o limbă unitară și unică, iar cealaltă urmărește o varietate de forme paralele de comunicare verbală. Sociolingvistica pune accent pe diversitate, declanșată de multitudinea statutelor locutorilor și de situația, mediul în care se desfășoară comunicarea.

Totodată, E. Țărnă [ibidem, p. 132] prezintă și o altă tipologie a stilurilor de comunicare:

- stilul neutru (se referă la situația în care stările sufletești și formele de exprimare lipsesc în mod intenționat, deoarece se creează între emițător și receptor doar legături de serviciu, oficiale);
- stilul administrativ (sunt prezente anumite exprimări caracteristice instituțiilor);
- stilul beletristic (se utilizează o multitudine de sensuri, abordând amplu dicționarul unei limbi);
- stilul publicistic (se pune accent pe informație);
- stilul de comunicare managerială (managerul utilizează mesaje eficiente, cu scopul de a avea un impact puternic asupra publicului);
- stilul solemn (sunt exprimate gânduri profunde și sentimente puternice utilizând formule, cuvinte și moduri de adresare ceremoniale);
- stilul familiar (se utilizează o exprimare mai puțin pretențioasă, o exprimare comună membrilor familiei, colegilor și prietenilor);

- stilul științific (sunt utilizate mesaje ce au la bază forme de deducție și de inducție ale raționamentelor, astfel neluându-se în seamă, oarecum, imaginația și sensibilitatea).

Stilurile de comunicare se caracterizează prin următoarele calități particulare:

- naturalețea care presupune o exprimare naturală, fără utilizarea unor cuvinte sau expresii deosebite, care nu urmărește uimirea auditoriului;
- armonia care presupune o exprimare care încântă auditoriul;
- finețea care presupune utilizarea de cuvinte și expresii în formularea unor gânduri, idei și sentimente transmise în mod indirect;
- demnitatea care presupune utilizarea de cuvinte și expresii care nu aduc atingere bunei-cuviințe, moralei, referirilor rasiale, misogine, antisemite etc.

În aceeași direcție, menționăm și contribuția autoarei C.F. Pop [ibidem, pp. 23-27], care prezintă în lucrarea sa clasificarea stilurilor de comunicare astfel:

Stilul de comunicare activ

Acest stil de comunicare este specific unei comunicări spontane, oportune și energice. Cei care utilizează acest stil sunt persoane deschise, directe, persoane care abordează rapid subiectul, vorbesc despre ceea ce doresc să facă și despre ceea ce au realizat, chiar exagerând uneori. Aceste persoane își doresc să-i înveselească pe cei din jurul lor, le face plăcere să se implice în discuții, să intervină cu încredere, să abordeze metode convingătoare.

Problemele pe care le întâmpină aceste persoane sunt: constrângerea față de regulile societății, etichetă, amabilități și protocol, lipsa abilității de ascultare și empatie.

Stil de comunicare metodic

Persoanele care abordează acest stil de comunicare sunt foarte clare față de scopul conversației, urmăresc o ordine logică a ideilor transmise, nu le place să fie întrerupte și vor ca ceilalți să dea dovadă de respect. Acestea doresc să abordeze o comunicare realistă și practică, uneori așternându-și ideile în scris pentru ca apoi să le șteargă după ce au fost parcurse.

Problemele pe care le întâmpină aceste persoane sunt: lasă impresia că sunt persoane foarte autoritare, le displace să-și irosească timpul stând la taifas, își doresc ca ceilalți să le urmeze spusele și să le aplice întocmai, nu doresc ca ceilalți să folosească un limbaj nepotrivit (înjurături, jigniri).

Stil de comunicare bazat pe teoretizare

Cei care folosesc acest stil de comunicare au tendința de a cumpăni atunci când comunică, analizează situațiile și răspund cu mare atenție. Ei preferă să evite discuțiile despre sentimente și relații, evită legăturile emoționale, se bazează pe fapte.

De cele mai multe ori, par persoane reci și distante, îi îndepărtează pe ceilalți. Plăcerea acestora este să comunice despre strategii, teorii și idei.

Problemele întâmpinate sunt: disprețuiesc posibilitatea ca ceilalți să-i considere proști, își doresc să lase impresia că sunt capabili și talentați, cântăresc cuvintele folosite, își controlează limbajul trupului. Ar fi benefic pentru ei să empatizeze, să-și exprime sentimentele și să răspundă la reacțiile celorlalți.

Stil de comunicare bazat pe stabilirea de conexiuni

Persoanele care adoptă acest stil de comunicare au plăcerea de a dispune de timpul necesar stabilirii de raporturi și legături cu celelalte persoane. Acestea sunt persoane prietenoase, empatice, subiective, abordabile, comunicative, cooperante, sincere, intuitive. În timpul comunicării, sunt influențate de propriile emoții și sentimente. Totodată, sunt preocupate de credințe și valori, sunt optimiste, diplomate, delicate și își doresc ca prin ceea ce transmit să nu îi jignească pe ceilalți.

Problemele întâmpinate sunt: discuțiile care duc la apariția conflictelor, discuțiile cu persoane care îi tratează distant sau care nu au răbdare să îi asculte, nu le acordă suficientă atenție.

O altă tipologie a stilurilor de comunicare este cea prezentată de psihologi: stilul pasiv, stilul agresiv și stilul asertiv. Anumiți autori susțin și existența unui al patrulea stil de comunicare, ce le combină pe cel pasiv și pe cel agresiv, stilul pasiv-agresiv. Aceste patru stiluri implică componente de limbaj verbale, dar și componente de limbaj nonverbale.

Stilul pasiv sau non-asertiv este reprezentat de nevoia individului de a se ascunde, în loc să-i înfrunte pe ceilalți, preferă să fugă. Sunt persoane amabile, care preferă să amâne luarea deciziilor, resimt o anumită teamă legată de impresia celorlalți față de sine, iar în situația în care dau greș, resimt o supărare accentuată. Din dorința de a preveni toate cele prezentate, persoana preferă să cedeze în favoarea hotărârii celorlalți, fapt ce conduce spre apariția unor sentimente de furie și dușmănie.

Stilul agresiv este prezentă dorința de a fi mereu primul, de a se impune în fața celorlalți, de a avea ultimul cuvânt. Aceste persoane își doresc să-și atingă obiectivele cu orice preț, neținând cont de sentimentele și opiniile celorlalți. Stilul agresiv se caracterizează prin următoarele aspecte:

- din dorința de a domina, individul utilizează orice metodă (răzbunarea, umilirea);
- persoanele din jurul său vor dezvolta față de el sentimente de antipatie, lipsă de respect precum și lipsă de apreciere.

Stilul asertiv este reprezentat de capacitatea individului de autoafirmare, lipsa agresivității, comunicare onestă, clară și directă. Acest stil constă în mijlocirea celorlalte două stiluri și este specific celor care au capacitatea de a-și apăra opiniile și interesele, având abilitatea de a-i aprecia și pe ceilalți. Putem afirma că acest stil de comunicare este singurul care înlesnește relațiile interumane.

Stilul pasiv-agresiv are la bază stilul pasiv și stilul agresiv. Persoanele pasiv-agresive îi atacă sau îi rănesc pe ceilalți, însă nu le comunică în mod direct nevoile, opiniile ori așteptările, sunt ironice, false, răzbunătoare. Acestea prezintă un comportament aparent cooperant, însă în spatele acestui comportament există planul de a îl sabota sau frustra pe celălalt.

În opinia lui D. Popescu [5, p. 125], stilul de comunicare asertiv a evoluat sub forma unui mod de adaptare util în cazul apariției situațiilor conflictuale interpersonale. Inadaptarea socială are la bază lipsa comunicării asertive. Asertivitatea constă în rezultatul unor serii de comportamente și atitudini asimilate care vor duce la consolidarea relațiilor sociale, crearea unui stil de viață sănătos, dezvoltarea abilităților de a lua decizii într-un mod corect și responsabil.

Putem afirma ideea conform căreia stilul de comunicare corespunde personalității și valorilor fiecărui individ. Cadrele didactice care transmit empatie și adoptă un stil de comunicare asertiv vor încuraja dezvoltarea emoțională a elevilor, pe când cele care adoptă un stil de comunicare agresiv sau pasiv îi pot inhiba. Dacă elevii sunt înțeleși, încurajați și ascultați, vor deveni mult mai responsabili și mai încrezători în procesul educațional. Totodată, adoptarea unui stil de comunicare echilibrat și deschis va diminua atât anxietatea elevilor, cât și stresul școlar.

Chiar dacă cel mai eficient stil de comunicare este considerat stilul asertiv, putem afirma că celelalte stiluri nu sunt ineficiente în totalitate, ele dovedesc eficiență în anumite situații, atunci când nu se poate realiza comunicarea asertivă.

Clasificarea stilurilor de comunicare propusă de cercetătorul rus G. Borozdina (2005) și prezentată în lucrarea dnei S. Sasu [6, pp.146-148] este o clasificare care prezintă stilurile de comunicare în dependență de scopul urmărit de partenerii de comunicare. Astfel, se disting următoarele stiluri de comunicare: stilul ritual, stilul umanist și stilul manipulatoriu.

Stilul ritual. Se cunoaște faptul că noi, oamenii, efectuăm zilnic foarte multe contacte sociale. Utilizarea acestui stil de comunicare presupune menținerea și întărirea legăturilor cu membrii grupurilor din care facem parte, concretizarea propriilor opinii, a valorilor, precum și creșterea nivelului de autoapreciere și a respectului de sine. Această comunicare, de cele mai multe ori, ne face plăcere să o realizăm, chiar dacă se desfășoară automat, răspunzând nevoilor împrejurării în care ne aflăm, fără a conștientiza ceea ce facem. Este deosebit de important să utilizăm

acest stil de comunicare, deoarece socializăm, creăm legături cu celelalte persoane, lipsa acestuia izolându-ne în societate. Putem afirma că acest stil reprezintă mijlocul cu ajutorul căruia se face legătura cu celelalte două stiluri.

Stilul manipulatoriu. Cu toții avem tendința de a-i influența pe cei din jurul nostru, de a-i determina pe ceilalți să își modifice atitudinile și gândurile, din dorința de a gira diferite comportamente care să ne fie nouă favorabile. Această formă de comunicare este deosebit de interesantă, ea reprezentând o parte a culturii umane, o nevoie a individului în bătaia acestuia pentru existență. În cazul în care o persoană utilizează în mod frecvent acest tip de comunicare se va realiza o deviere manipulativă asupra personalității sale, fapt ce va duce către perturbații în comunicare ori la apariția diferitelor conflicte.

Stilul umanist. Acest stil este cel care se asociază stilului familiar, fiind cel care realizează necesitățile general umane ale individului. Este necesar ca omul să fie înțeles, ascultat și compătimit. Se desfășoară în situații de comunicare intimă, psihoterapeutică, fiind necesar ca alegerea partenerului să se facă cu mare grijă. Acesta ar trebui să fie o persoană neutră, deoarece partenerii se influențează reciproc și ajung la o înțelegere. Alegerea partenerilor de comunicare nu este una ușoară, deoarece studiile de specialitate au identificat anumite tipuri de oameni care ar trebui evitați, aceștia fiind considerați a fi persoane dificile în comunicare. Amintim următoarele tipuri: tipul agresorului, tipul agresorului ascuns, tipul plângărețului, tipul omului explozibil, tipul neted la exterior și tipul tăcut.

Putem afirma că utilizarea stilului umanist este cu mult mai redusă față de utilizarea celorlalte două stiluri de comunicare (manipulator și ritual), chiar dacă înțelegerea, încrederea și acceptarea reciprocă este dificil de realizat în societatea de astăzi, deoarece lumea în care trăim este bogată în diferențe.

În mediul educațional, și nu numai, oricare ar fi stilul abordat, este absolut necesar ca acesta să îndeplinească o serie de calități, precum:

- claritatea (exprimare clară, sistematizată, concisă și ușor de înțeles);
- corectitudinea (exprimare corectă din punct de vedere gramatical);
- proprietatea (utilizarea în exprimare a cuvintelor potrivite);
- puritatea (utilizarea în exprimare a cuvintelor permise de vocabularul limbii literare);
- precizia (utilizarea în exprimare a anumitor cuvinte, cu scopul de a se înțelege comunicarea);
- concizia (utilizarea exprimării concentrate pe subiectul comunicării) [ibidem, p. 131].

Dintre consecințele utilizării unui anumit stil de comunicare amintim: stilul poate fi nepotrivit, iar amestecul de elemente ce aparțin mai multor stiluri conduc

spre distorsionarea mesajului și spre crearea anumitor bariere în comunicare. Dintre factorii care pot cauza probleme în comunicare, N. Stanton [ibidem, pp. 3-4] amintește: diferențele de percepție, lipsa de cunoaștere, stereotipii, concluzii grăbite, lipsa de interes, dificultăți de exprimare, emoțiile și personalitatea.

I.O. Pânișoară [3, p. 115] afirmă ideea conform căreia, în cadrul școlii, barierele de comunicare educațională sunt frecvent întâlnite, deoarece între elev și profesor de multe ori nu există un repertoriu comun, rezultatul fiind perturbarea comunicării. Esențială pentru profesor este modalitatea prin care se poate extinde aria de conexiune care există între cele două repertorii, rezultând noțiunea de repertoriu comun.

Este important să subliniem faptul că modul în care profesorii comunică cu elevii poate influența atât performanțele academice, cât și dezvoltarea personală a acestora, relațiile interumane, dar și climatul educațional. Cadrele didactice trebuie să-și dezvolte permanent abilitățile de comunicare, deoarece reprezintă modele de comunicare pentru elevi. Dezvoltarea acestor abilități constituie o componentă deosebit de importantă a pregătirii pedagogice, fiind necesar ca educația pentru comunicare să se introducă în procesul de formare al cadrelor didactice.

În concluzie, pentru a se realiza o comunicare eficientă în mediul educațional este foarte important felul în care comunicăm, adică stilul de comunicare pe care îl abordăm. Fiecărui individ îi este specific propriul mod de exprimare, propriul stil caracteristic personalității sale, temperamentului său, culturii și mediului social în care acesta conviețuiește. Este important să menționăm că stilul nu reprezintă o apartenență exclusiv a textelor literare, stilul este caracteristic fiecărui act de comunicare. Acesta nu se apreciază în termenii bun sau rău, ci în eficient sau ineficient. Fiecare stil de comunicare în parte prezintă atât avantaje, cât și dezavantaje. Astfel, utilizarea unui anumit stil în locul altuia va produce anumite consecințe, iar folosirea combinată a mai multor stiluri, adaptată situației, este uneori necesară. În mediul educațional, adoptarea stilului de comunicare adecvat situației este esențială pentru crearea unui mediu sigur, incluziv și motivant, calitatea comunicării influențând direct calitatea educației.

BIBLIOGRAFIE

1. DEXonline.(n.d). Stil. Disponibil: <https://dexonline.ro/intrarestil/12285> [accesat 2025-03-12]
2. PÂNIȘOARĂ, I.O. Comunicarea eficientă. Ediția a II-a, revăzută și adăugită. Iași: Editura Polirom, 2004, p. 39. ISBN 973-681-606-0.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

3. PÂNIȘOARĂ, I.O. Comunicarea eficientă. Ediția a III-a, revăzută și adăugită. Iași: Editura Polirom, 2008, p. 115. ISBN 978-973-460-313-8.
4. POP, Claudia, Florina. Metode și tehnici de comunicare în mediul educațional. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2021, p.19, pp. 23-27. ISBN 978-606-37-1156-5.
5. POPESCU, D. Arta de a comunica. București: Editura Economică, 1998, p. 125.
6. SASU, S. Stilurile comunicării. Online. 2010, pp.146-148 . Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/144-149_4.pdf [accesat 2025-03-11]
7. STANTON, N. Comunicarea.Tradusă de: Cristina Anisescu, Mihaela Constantinescu, Rodica Stoenescu. Dragoprint. SC „Știință & Tehnică” SA. 1995, p. 1, pp. 3-4. ISBN 973-96937-9-2.
8. STĂNCUGELU, I.; TUDOR, R.; TRAN, A. și V. TRAN. Teoria comunicării. București: Editura Tritonic, 2015, p. 175. ISBN 978-606-749-002-2.
9. ȚĂRNĂ, E. Bazele comunicării. Ediția a II-a. Chișinău: Prut Internațional, 2017, pp. 130-133. ISBN 978-9975-54-355-2.
10. ZLATE, M. Fundamentele psihologiei. Ediția a IV-a. Iași: Editura Polirom, 2009, pp. 213-216. ISBN 978-973-46-1520-9.

CZU: 37.015.3:316.482

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p119-131

**INTERVENȚII PSIHOPEdagogICE CENTRATE PE DEZVOLTAREA
COMPETENȚEI DE GESTIONARE A CONFLICTELOR
INTERPERSONALE LA PREADOLESCENȚI**

**PSYCHOPEDAGOGICAL INTERVENTIONS FOCUSED ON
DEVELOPING INTERPERSONAL CONFLICT MANAGEMENT
COMPETENCE IN PREADOLESCENTS**

Valentina MÎSLIȚCHI,

*doctor în pedagogie, conferențiar universitar,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Republica
Moldova*

Ella CAPRALOVA,

*psiholog, Centrul de dezvoltare pentru copii
„Căsuța Buburuzei”, mun. Chișinău, Republica Moldova*

Valentina MÎSLIȚCHI,

*PhD, Associate Professor,
«Ion Creanga» State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7868-4439>
e-mail: mislitchi.valentina@upsc.md*

Ella CAPRALOVA,

*Psychologist, Child Development Center
“Ladybug House” („Căsuța Buburuzei”), Chisinau, Republic of Moldova
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-8493-4440>
e-mail: acapralova@mail.ru*

Abstract. The article addresses the issue of developing interpersonal conflict management competence in preadolescents and describes some of the psychopedagogical approaches relevant in this regard, included within an Intervention Program focused on the development of that competence in preadolescence. In this context, we believe that it is necessary to ensure the synergy of all measures utilized in the process of interpersonal conflict management in preadolescents, supported by a multidimensional and complex approach, focused on

the acquisition of knowledge, the development of defining capacities and attitudes for the prevention and remediation of conflict situations in the preadolescent group.

Keywords: preadolescence, conflict management, competence, psychopedagogical interventions.

Termenul de *conflict* a fost definit într-o mare diversitate de moduri în literatura de specialitate, reflectând complexitatea sa. Acesta poate fi înțeles atât ca opoziție de interese, idei, valori sau scopuri, cât și ca proces social caracterizat prin tensiune, confruntare și negociere, fiind totodată un mecanism inevitabil în dinamica relațiilor interpersonale.

Dicționarul de psihologie [3, p. 169] precizează că situațiile de interacțiune caracterizate prin divergențe de interese, competiții de putere și antagonisme de scopuri generează conflicte. Conflictul social deține o funcție structurantă în jocul interacțiunilor și în organizarea câmpului relațiilor între indivizi și grupuri; implică reconfigurarea elementelor antagoniste și căutarea unui regulament, eventual făcând apel la un al treilea mediator. Orice conflict social ajunge la o redistribuire a forțelor și a tensiunilor, modificate prin coalițiile și alianțele strategice care permit rezolvarea sa.

Dicționarul praxiologic de pedagogie [1, p. 245] definește *conflictul* astfel:

- formă manifestă, vizibilă a dezacordurilor și situațiilor de criză existente în contexte formale sau informale;
- opoziție definită în următoarele modalități: neînțelegere, ciocnire (între două sau mai multe persoane, grupuri etc.); dezacord, antagonism, ceartă, diferend, discuție (violentă);
- contradicție între idei, interese sau sentimente;
- lipsa unui acord mutual (a unei armonii) în expunerea unor păreri divergente;
- incompatibilitate gravă/accentuată în contextul exprimării unor opinii sau principii care sunt diferite față de cele ale interlocutorului.

Managementul conflictelor reprezintă o dimensiune specifică a managementului situațiilor de criză relațională, teoria și practica, știința și arta gestionării corespunzătoare a situațiilor conflictuale, astfel încât să se valorifice potențialul lor pozitiv.

Managementul conflictelor are o accepțiune mai largă decât soluționarea conflictelor, fiind un concept supraordonat acestuia. Generic, *managementul conflictelor* se referă la:

- demersurile strategice de a face față tuturor conflictelor, deci și celor fără rezolvare, de a identifica și beneficia de efectele lor pozitive;

- cultivarea unor strategii de a aborda, controla, trata și negocia conflictele, prin administrarea și controlul factorilor care ar putea afecta cursul lor, evitând transformarea unor controverse în dispute puternice;
- modalitățile de identificare a potențialului pozitiv al conflictelor și de beneficiere de acestea;
- strategiile de prevenire, reducere și evitare a conflictelor, dar și de control, negociere, rezolvare și gestionare a lor într-un mod pozitiv și fără un consum energetic excesiv și dăunător nouă [2, p. 28].

Preadolescența reprezintă o etapă esențială în procesul de maturizare, caracterizată prin intensificarea conflictelor interpersonale, influențate de o serie de factori, precum nevoia de autoafirmare, dobândirea unui statut social, formarea concepțiilor despre lume și viață, maturizarea biologică, afectivă, volitivă, motivațională, morală etc., integrarea în relații sociale diverse. În această perioadă, preadolescenții se confruntă cu conflicte, în special în relațiile cu părinții, cadrele didactice și semenii. Gestionarea eficientă a respectivelor situații de criză necesită crearea unei comunități educaționale bazate pe cooperare, comunicare deschisă, respect pentru valorile individuale, empatie, toleranță, asertivitate, egalitate de șanse etc.

Suntem de părere că această etapă de intensă dinamica relațională evidențiază *necesitatea dezvoltării la preadolescenți a competenței de gestionare a conflictelor interpersonale*, ca factor esențial pentru autoreglarea emoțională în situații de tensiune sau provocări relaționale, consolidarea relațiilor pozitive cu semenii și adulții, participarea activă și responsabilă la viața comunității, integrarea armonioasă și durabilă în mediul social.

V. Mîslișchi definește *competența de gestionare a conflictelor interpersonale* drept ansamblul cunoștințelor, capacităților și atitudinilor, motivat de către subiect în diverse contexte sociale relevante, care facilitează înțelegerea specificului, a tipurilor și cauzelor conflictelor, identificarea și aplicarea strategiilor constructive de prevenire și rezolvare a acestora, dezvoltarea autocunoașterii și cunoașterii interpersonale, a reglării emoționale în contexte sociale tensionate, abordarea critică a situațiilor dificile, valorificarea comunicării asertive și empatică, a ascultării active și negocierii, precum și cultivarea deschiderii față de opiniile celorlalți, a respectului, cooperării, a valorizării diversității, asumării responsabilității propriilor decizii în interacțiunile sociale complexe.

În această ordine de idei, considerăm că în dezvoltarea la preadolescenți a competenței de gestionare a conflictelor interpersonale este necesar a pune accentul pe următoarele aspecte definitorii (Figura 1):

- achiziția de cunoștințe cu referire la conceptul de conflict, tipurile conflictelor și cauzele acestora, strategiile constructive de avertizare și rezolvare a conflictelor interpersonale, management al conflictelor etc.;
- dezvoltarea capacităților: de autocunoaștere și cunoaștere interpersonală; de gestionare a stărilor efective prin adoptarea unui comportament psiho-emoțional echilibrat în situații de conflict; de comunicare asertivă și empatică; de ascultare activă și de negociere; de abordare critică a contextelor sociale tensionate; de avertizare a conflictelor și de prevenire a escaladării conflictelor interpersonale;
- dezvoltarea atitudinii de deschidere și respect față de opiniile celorlalți, de cooperare în soluționarea conflictelor interpersonale, de valorizare a diversității, de asumare responsabilă a consecințelor propriilor decizii și acțiuni etc.

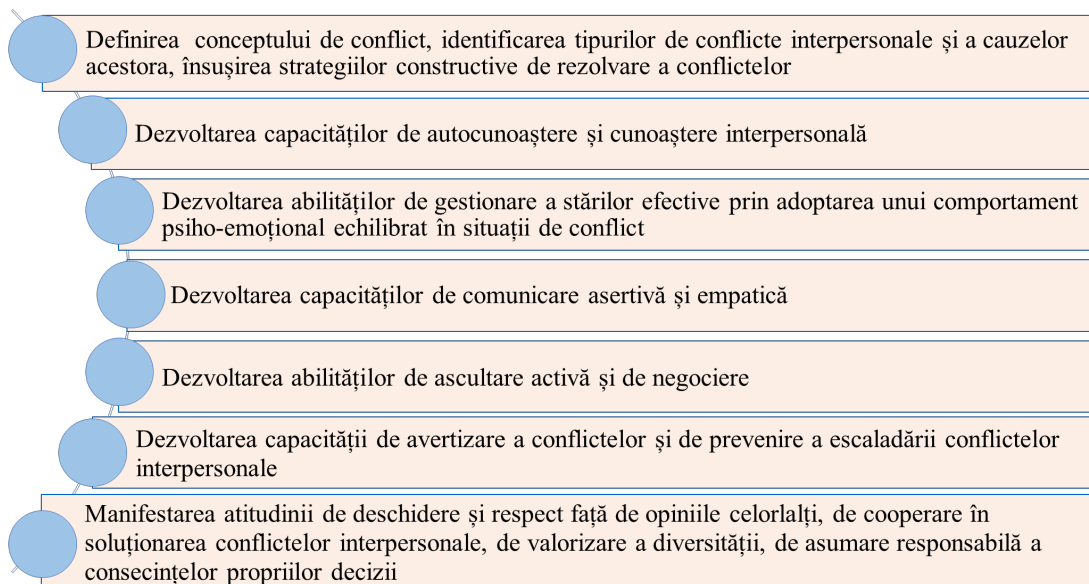


Figura 1. Obiectivele Programului de intervenție psihopedagogică axat pe dezvoltarea competenței de gestionare a conflictelor interpersonale la preadolescenți (după V. Mîslișchi)

Având în vedere importanța dezvoltării competenței preadolescenților în gestionarea conflictelor interpersonale și necesitatea demersurilor psiho-educative bine structurate în acest sens, pe parcursul anului de studii 2024-2025, a fost elaborat Programul de intervenție psihopedagogică axat pe dezvoltarea respectivei competențe, care a integrat activități variate, interactive, complexe,

menite să asigure progresul social al preadolescenților în interrelaționarea cu semenii și adulții.

Ca teme propuse în cadrul Programului de intervenție psihopedagogică axat pe dezvoltarea competenței de gestionare a conflictelor interpersonale la preadolescenți nominalizăm (Figura 2):

- Ne cunoaștem și descoperim.
- Explorează cine ești cu adevărat: conflictual versus non-conflictual!
- Sunt preadolescent non-conflictual: specific, provocări.
- Combatem conflictele interpersonale la vârsta preadolescenței!
- Furia: de la reacție la înțelegere și depășire.
- Modalități de gestionare a conflictelor interpersonale.
- Comunicarea empatică – factor semnificativ în diminuarea conflictelor interpersonale.
- Empatia – puterea de a înțelege pe ceilalți.
- Comunicarea asertivă – echilibrul între pasivitate și agresivitate.
- Conflict versus stimă de sine.
- Relații interpersonale echilibrate și constructive.
- Călătoria relațiilor interpersonale de succes: conflictele nu sunt obstacole, ci lecții valoroase!

Conținutul ședințelor Programului de intervenție propus de noi scoate în evidență valorificarea diverselor acțiuni în implementarea etapelor specifice cadrului *Evocare-Realizare a sensului-Reflecție-Extindere*:

- Intervenții de realizare a Evocării:
 - Salutul;
 - Exerciții și jocuri de mobilizare și captare a atenției;
 - Evidențierea cunoștințelor și experiențelor anterioare legate de conflicte și relații interpersonale;
 - Întrebări ghidate despre situațiile de conflict întâlnite în varii medii sociale;
 - Brainstorming, Tehnica „Bliț” etc. cu referire la conceptul de conflict, cauzele și tipurile de conflicte etc.;
 - Argumente în favoarea motivării subiecților pentru participarea activă în cadrul ședinței etc.

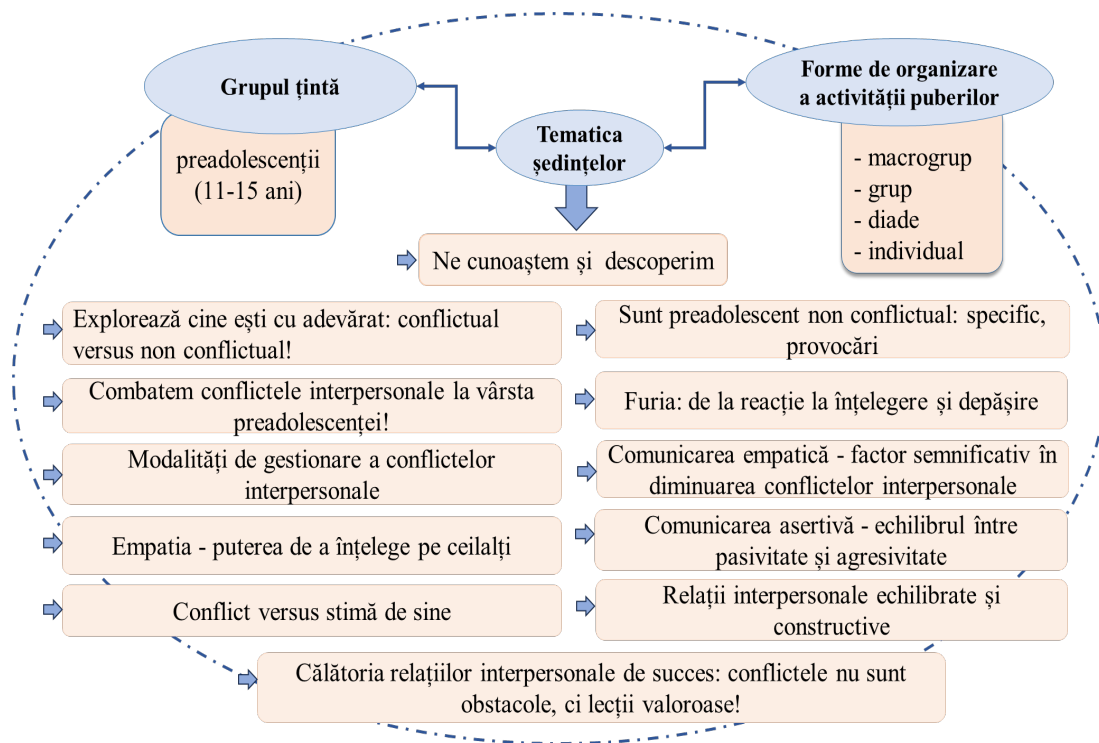


**Figura 2. Structura Programului de intervenție psihopedagogică axat pe dezvoltarea competenței de gestionarea a conflictelor interpersonale la preadolescenți
(după V. Mîslițchi și E. Capralova)**

- Intervenții valorificate în Realizarea sensului:
 - Jocuri didactice;
 - Jocuri de rol pentru identificarea reacțiilor și strategiilor eficiente;
 - Exerciții;
 - Conversații, explicații, descrieri relevante subiectului abordat;
 - Prezentări interactive și exemple concrete privind înțelegerea conceptelor, a tipurilor de conflict și strategiilor constructive de prevenție și remediere;
 - Studii de caz sau scenarii simulate a diverselor situații conflictuale, urmate de discuții constructive;
 - Activități realizate în macrogrup, grup, diade, individual.
- Intervenții de realizare a Reflecției:
 - Reflecția personală și colectivă;

- Tehnici de meditație pentru conștientizarea propriilor atitudini, emoții, cogniții și comportamente în situații conflictuale;
 - Discuții ghidate despre cum ar fi putut fi gestionat complex un conflict real;
 - Dialoguri pentru schimb de experiențe privind valorificarea strategiilor de remediere a conflictelor interpersonale;
 - Fișe de autoevaluare;
 - Activități de feedback reciproc.
- Intervenții valorificate în cadrul Extinderii:
- Crearea de planuri personale pentru prevenirea sau soluționarea conflictelor interpersonale;
 - Activități practice în comunitate sau școală în vederea asigurării transferului cunoștințelor, abilităților și atitudinilor în situații noi și reale;
 - Proiecte sau mini-sarcini de grup pentru aplicarea strategiilor de prevenție și remediere a conflictelor interpersonale în contexte sociale diverse.

Printre metodele relevante propuse de noi în cadrul Programului de intervenție evidențiem: conversația, explicația, descrierea, povestirea, repovestirea, problematizarea, jocul didactic, jocul de rol, exercițiul, demonstrația etc.

Propunem în conținuturile care urmează exemple de metode valorificate în activitatea cu preadolescenții în cadrul Programului de intervenție axat pe dezvoltarea competenței de gestionare a conflictelor interpersonale.

- *Jocul „Schimbă locul!”*

Obiective: evaluarea și dezvoltarea capacității preadolescenților de a gestiona eficient conflictele interpersonale prin exersarea autocunoașterii, cunoașterii interpersonale, reglării emoționale, comunicării asertive și empaticе, ascultării active, negocierii și prevenirii escaladării conflictelor.

Desfășurare: Preadolescenții stau pe scaune într-un cerc. Un participant intră în centrul cercului și rostește fraza: „Fac schimb de locuri cei care ... [au această capacitate]”, alegând una dintre abilitățile reprezentative pentru prevenția și soluționarea conflictelor interpersonale. Cei care recunosc că posedă abilitatea trebuie să se ridice și facă schimb de locuri cu un coleg, iar prezentatorul are sarcina de a ocupa un loc liber. Participantul rămas fără scaun devine noul prezentator, iar jocul continuă cu evidențierea altor abilități.

Exemple de fraze utilizate: „Fac schimb de locuri cei care pot să recunoască cum se simt într-o situație de conflict.” (autocunoaștere); „Fac schimb de locuri cei care pot să observe și să înțeleagă sentimentele colegilor lor.” (cunoaștere

interpersonală); „Fac schimb de locuri cei care pot să își controleze reacțiile și să rămână calmi în situații tensionate.” (reglare emoțională); „Fac schimb de locuri cei care pot să își exprime clar punctul de vedere fără a răni pe ceilalți.” (comunicare asertivă); „Fac schimb de locuri cei care învață să îi înțeleagă pe cei din jur” (comunicare empatică); „Fac schimb de locuri cei care pot să asculte cu atenție ce spun colegii înainte de a răspunde.” (ascultare activă); „Fac schimb de locuri cei care pot să găsească soluții împreună cu colegii, acceptând compromisuri.” (negociere); „Fac schimb de locuri cei care pot să identifice și să prevină situațiile care ar putea escalada într-un conflict.” (prevenirea conflictelor).

Jocul va fi repetat cu precizarea diverselor abilități, permițând preadolescenților să practice și să consolideze competența de gestionare eficientă a conflictelor în variate contexte sociale.

• *Exercițiul „Relații interpersonale de succes!”*

Obiective: dezvoltarea capacităților de autocunoaștere și cunoaștere interpersonală, de gestionare a emoțiilor în situații de tensiune, de comunicare asertivă și empatică, de ascultare activă și de prevenire a conflictelor, necesare pentru construirea unor relații interpersonale de succes.

Mijloace de învățământ utilizate: cartonașe cu afirmații sau situații de viață (de exemplu, conflict între prieteni, neînțelegere la școală, izolare socială, dificultăți de colaborare în echipă etc.); foi și markere pentru reflecție.

Desfășurare:

1. Introducere: Facilitatorul explică faptul că relațiile de succes nu înseamnă lipsa conflictelor, ci modul în care reușim să ne cunoaștem pe noi și pe ceilalți, să comunicăm echilibrat și să rezolvăm situațiile dificile.
2. Împărțirea participanților în grupuri (3-4 participanți). Fiecare echipă primește un cartonaș cu o situație-problemă (De exemplu: „Doi colegi nu vor să lucreze împreună la un proiect”; „Un prieten este supărat că nu a fost invitat la o aniversare.”).
3. Activitatea realizată în grup: să discute cum ar reacționa fiecare la acea situație, pornind de la autocunoaștere („Cum m-aș simți eu?”); să identifice emoțiile, gândurile celorlalți implicați (cunoaștere interpersonală și empatie); să propună o modalitate de rezolvare bazată pe comunicare asertivă, empatică, ascultare activă etc.; să sugereze pași concreți pentru prevenirea escaladării conflictului.
4. Prezentarea soluțiilor: fiecare echipă expune succint situația și exemplifică modul de rezolvare (mini-roleplay).
5. Reflecția finală: după fiecare prezentare, ceilalți participanți oferă feedback: „Ce a fost realist?”, „Pe care din soluții o consideri relevantă și de ce?”, „Ce ar mai putea fi adăugat pentru ca relația să fie una de succes?” etc.

- *Exercițiul „Puber conflictual vs non-conflictual”*

Obiective: dezvoltarea capacității de a diferenția comportamentele conflictuale și cele non-conflictuale de a identifica soluții de gestionare eficientă a conflictelor interpersonale.

Instrucțiuni: Citiți cele două situații și răspundeți la întrebări.

Situația 1. Puberul conflictual: „Îți cade pixul sub bancă, iar colegul tău îl ia din greșeală. Tu strigi «Ești mereu neatent. Nu vezi că e al meu? Dă-mi-l înapoi odată!» și tragi pixul din mâna lui. Colegul se enervează și începeți să vă certați.”

Întrebări: Ce face puberul conflictual în această situație? Ce emoții crezi că simte el? La ce se gândește? Dar colegul? Cum crezi că se va finaliza situația? Cum se poate anticipa/avertiza finalul situației?

Situația 2. Puberul non-conflictual: „Îți cade pixul pe jos, colegul îl ia din greșeală. Tu spui calm: «E al meu, te rog să mi-l dai înapoi». Colegul își cere scuze și ți-l înmânează.”

Întrebări: Cum reacționează puberul non-conflictual? Ce emoții /gânduri apar acum? Cum se rezolvă situația?

Reflecție personală: Ți s-a întâmplat să reacționezi ca puberul conflictual? Oferă un exemplu. Cum ai putea să reacționezi data viitoare pentru a fi non-conflictual?

- *Exercițiul „Două puncte de vedere – o soluție comună”*

Obiective: dezvoltarea atitudinii de deschidere față de opiniile celorlalți; cultivarea respectului reciproc în dialog; exersarea cooperării și negocierii pentru soluționarea pașnică a conflictelor.

Desfășurare: Participanții primesc următoarele instrucțiuni:

- Împărțiți-vă în perechi.
- Fiecare pereche primește o situație de conflict. De exemplu: „Doi colegi vor să folosească același computer în același timp.”
- Unul dintre voi va reprezenta punctul de vedere A (vrea să folosească computerul acum), celălalt punctul de vedere B (vrea să-l folosească și el tot acum).
- Discutați timp de 3 minute, ascultându-vă reciproc fără să vă întrerupeți.
- Încercați să găsiți o soluție comună care să fie acceptabilă pentru amândoi.

Exemple de situații oferite participanților:

a) „Locul din bancă” – doi colegi vor să stea pe același loc din clasă pentru că spun că se văd mai bine la tablă;

b) „Căpitanul echipei” – doi elevi vor să fie amândoi căpitan la un joc de echipă și niciunul nu vrea să cedeze;

c), „Muzica din pauză” – un grup vrea să asculte muzică rock, altul muzică pop, dar ambele grupuri insistă că muzica lor trebuie pusă prima.

Întrebări de reflecție: Cum te-ai simțit atunci când ți-ai expus punctul de vedere? Ai reușit să-l asculți cu adevărat pe colegul tău? Cum ți-ai dat seama? Ce strategie v-a ajutat să ajungeți la o soluție comună? Ce ai învățat despre respectul față de opiniile altora?

În desfășurarea exercițiului se insistă pe dezvoltarea capacității de negociere a puberilor, iar fiecare situație solicită participanților să asculte motivele celuilalt, să exprime ce simt, gândesc și să identifice cel puțin o soluție:

a) „Locul din bancă”

Conflict: doi colegi vor să stea pe același loc.

Întrebări valorificate în negociere: „De ce e important pentru tine să stai aici?”, „Cum te-aș putea ajuta să te simți bine chiar dacă nu stai pe acest loc?”, „Putem găsi o variantă ca să schimbăm locurile pe rând?”

b) „Căpitanul echipei”

Conflict: doi preadolescenți vor să fie amândoi căpitan.

Întrebări valorificate în negociere: „Ce calități ai care te-ar face un bun căpitan?”, „Cum am putea împărți rolurile, ca să contribuim amândoi?”, „Putem decide împreună niște reguli și apoi să alternăm rolul de căpitan?”

c) „Muzica din pauză”

Conflict: două grupuri vor să asculte muzică diferită.

Întrebări valorificate în negociere: „De ce îți place genul acesta de muzică?”, „Cum putem să ne bucurăm cu toții de muzică în pauze?”, „Putem face o listă comună și să alternăm melodiile?”

În ansamblul intervențiilor psihopedagogice orientate spre dezvoltarea la preadolescenți a competenței de gestionare a conflictelor interpersonale evidențiem valoarea tehnicilor: Brainstorming, Cinquain, Bliț, Pălăriile gânditoare, Discuția ghidată, Ciorchinele, SWOT, Explozia stelară, Cubul, Diagrama Venn, Știu-Vreau să știu-Am învățat etc.

De exemplu, în aplicarea tehnicii „Pălăriile gânditoare” în cadrul ședinței cu genericul „Combatem conflictele interpersonale la vârsta preadolescenței!” se va urmări dezvoltarea gândirii critice, a empatiei, a capacității de a analiza un conflict din mai multe perspective pentru a identifica strategii eficiente de prevenție și remediere a conflictelor interpersonale. În această ordie de idei, tehnica „Pălăriilor gânditoare” presupune ca participanții să analizeze o situație sau problemă purtând „pălării” simbolice, fiecare direcționând atenția către un mod specific de a reflecta asupra conflictului:

1. Pălăria albă – informații obiective. Se concentrează pe fapte, date și circumstanțe ale conflictului. Exemple de întrebări: Ce s-a întâmplat? Care sunt cauzele evidente ale conflictului?
2. Pălăria roșie – emoții și intuiție. Se exprimă emoțiile implicate în conflict, cum se simt părțile. Întrebări: Ce simt fiecare dintre participanți? Care sunt fricile sau frustrările lor?
3. Pălăria neagră – evaluare critică. Identifică riscurile, posibilele efecte negative dacă conflictul nu este gestionat corect. Întrebări: Ce probleme ar putea apărea dacă reacționăm impulsiv?
4. Pălăria galbenă – gândire constructivă. Evidențiază avantajele soluțiilor posibile, beneficiile gestionării conflictului eficient. Întrebări: Ce avantaje aduce rezolvarea pașnică? Cum ne ajută comunicarea empatică, asertivă, toleranța, respectarea diversității culturale etc.?
5. Pălăria verde – creativitate și alternative. Găsirea unor strategii noi de soluționare a conflictului, abordări inovative. Întrebări: Ce idei/soluții noi, originale, constructive putem valorifica pentru a rezolva conflictul fără ceartă/violență?
6. Pălăria albastră – organizarea procesului de gândire. Coordonează modul de aplicare a celorlalte pălării și concluzionează soluțiile. Întrebări: Ce pași concreți vom urma pentru a gestiona conflictul?

Desfășurare:

1. Se prezintă participanților o situație de conflict interpersonal (de exemplu, neînțelegere între doi colegi).
2. Fiecare participant sau grup analizează conflictul purtând, pe rând, pălăriile gânditoare.
3. La final, se trag concluzii privind strategiile eficiente de gestionare a conflictului interpersonal.

Rezultate scontate: participanții înțeleg conflictul din multiple perspective: faptică, emoțională, critică și creativă; se valorifică abordarea rațională și empatică în rezolvarea situațiilor tensionate; participanții învață să identifice și să aplice strategii constructive pentru prevenirea și gestionarea conflictelor interpersonale.

Concluzii generale:

- Conceptul de conflict a beneficiat de numeroase definiții în literatura de specialitate, reflectând complexitatea și multidimensionalitatea sa. Diversitatea acestor abordări rezultă atât din perspectiva disciplinară (psihologică, sociologică, pedagogică etc.), cât și din accentul pus pe dimensiunea cognitivă, afectivă sau comportamentală a conflictului. Astfel,

conflictul poate fi înțeles fie ca o opoziție de interese, valori sau scopuri, fie ca o interacțiune socială caracterizată prin tensiune și confruntare, dar și ca un proces necesar și inevitabil în dinamica dezvoltării individuale și interpersonale.

- Deținerea competenței de gestionare a conflictelor interpersonale de către preadolescenți se referă la valorificarea motivată de către puberi în diverse contexte sociale relevante a ansamblului de cunoștințe, capacități și atitudini care facilitează înțelegerea specificului, a tipurilor și cauzelor conflictelor, identificarea și aplicarea strategiilor constructive de prevenire și rezolvare a acestora, abordarea critică a situațiilor dificile, dezvoltarea autocunoașterii și cunoașterii interpersonale, a reglării emoționale în situații critice, valorificarea comunicării asertive și empatică, a ascultării active și negocierii, precum și cultivarea deschiderii față de opiniile celorlalți, a respectului, cooperării, valorizarea diversității culturale, asumarea responsabilității propriilor decizii în interacțiunile sociale complexe.
- Sinergia intervențiilor valorificate în procesul de gestionare a conflictelor interpersonale la puberi este susținută de o abordare multidimensională și complexă, centrată pe achiziția de cunoștințe, dezvoltarea de capacități și atitudini definitorii pentru prevenția și remedierea situațiilor conflictuale în grupul de preadolescenți.

Recomandări:

- *pentru preadolescenți:* îmbunătățirea abilităților interpersonale pentru soluționarea și rezolvarea conflictelor interpersonale prin dezvoltarea capacității de argumentare; formarea capacităților de comunicare asertivă și empatică; acceptarea și respectarea reciprocă a diferențelor de opinii; exprimarea sentimentelor într-un mod asertiv și empatic; identificarea și gestionarea emoțiilor negative pentru comunicare și interrelaționare optimă; asumarea responsabilității pentru propriile decizii și acțiuni.
- *pentru cadrele didactice:* crearea condițiilor favorabile în mediu educațional bazate pe respect reciproc; medierea conflictelor cu obiectivitate și profesionalism; promovarea valorilor precum respectul, empatia, asertivitatea, toleranța, colaborarea; stimularea exprimării libere a opiniilor într-un cadru educațional sigur, incluziv, bazat pe încredere, acceptare și valorizarea diversității culturale.
- *pentru părinți:* dezvoltarea abilităților de relaționare pozitivă bazate pe respect reciproc; dezvoltarea competenței de comunicare; încurajarea implicării preadolescentului în soluționarea conflictului și oferirea sprijinului

empatic și constant în contexte sociale tensionate; organizarea sistematică a discuțiilor cu puberul despre succesul, dificultățile atestate în relațiile cu cei din jur; valorificarea ascultării active în comunicarea cu preadolescentul, fără a manifesta prejudecăți și stereotipuri, în special, în situații conflictuale.

BIBLIOGRAFIE:

1. BOCOȘ, M.-D., RĂDUȚ-TACIU, R., STAN, C., CHIȘ, O., ANDRONACHE, D.-C. Dicționar praxiologic de pedagogie. Vol. II: A-D. Pitești: Paralela 45, 2016. 374 p. ISBN 978-973-47-2213-6.
2. BOCOȘ, M.-D., RĂDUȚ-TACIU, R., STAN, C. Dicționar praxiologic de pedagogie. Vol. IV: M-O. Pitești: Cartea Românească Educațional, 2018. 400 p. ISBN 978-606-94524-9-3.
3. DORON, R., PAROT, F. Dicționar de psihologie. București: Humanitas, 2007. 886 p. ISBN 978-973-50-1537-4.

CZU: 378.126

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p132-138

**FORMAREA PROFESIONALĂ A VIITORILOR PROFESORI DIN
ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREȘCOLAR ÎN INSTITUȚIILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT
SUPERIOR: O ABORDARE MODERNĂ ÎN CADRUL STUDIILOR
LA NIVEL DE MASTERAT**

**PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE PRESCHOOL TEACHERS
IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: A MODERN APPROACH
WITHIN MASTER'S LEVEL STUDIES**

Inna NIKOLAESKU,

*Doctor în științe pedagogice, profesor, șef al Departamentului de educație
preșcolară, Universitatea Națională Bohdan Khmelnytskyi din Cherkasy,
Cherkasy, Ucraina*

Olena MYKHALCHYK,

*Doctor (candidat în științe pedagogice), profesor asociat, Profesor asociat la
Departamentul de învățământ preșcolar, Universitatea Națională Bohdan
Khmelnytskyi din Cherkasy, Ucraina*

Inna NIKOLAESKU,

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Preschool
Education, Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy,
Cherkasy, Ukraine*

ORCID: 0000-0002-9928-9291

e-mail: nikolaesky@ukr.net

Olena MYKHALCHYK,

*PhD (Candidate of Pedagogical Sciences), Associate Professor at the Department
of Preschool Education, Bohdan Khmelnytskyi National University
of Cherkasy, Ukraine*

ORCID: 0000-0001-6991-0588

e-mail: mikhailchyklena@vu.cdu.edu.ua

Rezumat. Articolul explorează abordările moderne ale formării profesionale a viitoarelor cadre didactice din învățământul preșcolar în cadrul studiilor la nivel de masterat din instituțiile de învățământ superior. Subliniind cererile din ce în ce mai mari ale societății pentru o educație preșcolară de înaltă calitate, studiul evidențiază

necesitatea unei noi paradigme educaționale, care integrează cunoștințele teoretice cu competențele practice. Sunt examinate aspectele-cheie ale formării profesionale, inclusiv dezvoltarea gândirii pedagogice, a inteligenței emoționale, a creativității și a capacității de a implementa metode de predare inovatoare în mediile preșcolare. De asemenea, este abordat rolul tehnologiilor pedagogice moderne, al integrării interdisciplinare și al instrumentelor digitale în îmbunătățirea calității pregătirii profesorilor. O atenție deosebită este acordată semnificației practicii reflexive, activităților de cercetare și educației incluzive în programul de masterat. Studiul susține că programele de formare eficiente trebuie să încurajeze gândirea critică, autonomia profesională și o abordare bazată pe valori a dezvoltării copilului. În plus, lucrarea subliniază importanța colaborării dintre universități și instituțiile preșcolare pentru a oferi experiențe de învățare autentice pentru viitorii educatori. Prin implementarea unor strategii moderne și alinierea conținutului educațional la tendințele globale, instituțiile de învățământ superior pot asigura pregătirea unor cadre didactice preșcolare competente, motivate și adaptative. Articolul este destinat educatorilor, cercetătorilor și factorilor de decizie interesați de avansarea formării profesorilor la nivel de masterat.

Cuvinte-cheie: formare profesională, cadre didactice din învățământul preșcolar, învățământ superior, studii la nivel de masterat, metode de predare inovatoare.

Abstract. The article explores the modern approaches to the professional training of future preschool teachers within master's level studies at higher education institutions. Emphasizing the growing societal demands for high-quality early childhood education, the study highlights the need for a new educational paradigm that integrates theoretical knowledge with practical competencies. Key aspects of professional training are examined, including the development of pedagogical thinking, emotional intelligence, creativity, and the ability to implement innovative teaching methods in preschool environments. The role of modern pedagogical technologies, interdisciplinary integration, and digital tools in enhancing the quality of teacher preparation is also addressed. Special attention is given to the significance of reflective practice, research activities, and inclusive education in the master's curriculum. The study argues that effective training programs must foster critical thinking, professional autonomy, and a value-based approach to child development. Additionally, the paper underscores the importance of collaboration between universities and preschool institutions to provide authentic learning experiences for future educators. By implementing modern strategies and aligning educational content with global trends, higher education institutions can ensure the preparation

of competent, motivated, and adaptive preschool teachers. The article is intended for educators, researchers, and policy-makers interested in advancing teacher education at the master's level.

Keywords: professional training, preschool teachers, higher education, Master's level studies, innovative teaching methods.

In the modern professional training of future preschool teachers in the conditions of the magistracy, both traditions of national methodology and didactics, as well as fundamental laws and categories of innovative techniques that reveal mechanisms of effective interaction in the practice of educational work of the preschool teacher, play an important role. There are several reasons for updating the problem of training future preschool teachers for the use of innovative techniques: firstly, scientific (taking into account a new type of rationality for understanding spiritual and material activity, as well as values); secondly, economic ones (the answer to the demands of the labor market, because the information society needs not only systematic cognition, updating of information by the individual, but also active development of new activities by a professional during his professional life-creation); thirdly, sociocultural (constructing socio cultural relationships between caregivers and children on the basis of personal and cultural factors); fourthly, educational (implementation of the main provisions of existing programs for the development of preschoolers).

Ukrainian universities underscore the importance of integrating dialogic learning and cultivating a strong communicative culture among professionals, particularly in preschool education. This emphasis stems from the critical nature of skills such as establishing rapport, active listening, demonstrating tolerance, and exhibiting empathy in contemporary professional interactions. Furthermore, the professionalism of teachers in preschool education and their active engagement with feedback mechanisms are crucial factors in enhancing the quality of their practice. The modern system of education, which is carried out by traditional methods of teaching, is aimed at assimilation of knowledge, not the development of a inquisitive, creative personality, able to find a way out of any problematic situation.

Therefore, according to A. Bogush [1], it is necessary to change stereotypes, to search for new technologies, methods, forms of work that will direct not only children of preschool age, but also students to the expansion of knowledge, development of creativity, self-improvement and self-realization. Thus, changes in the development of the modern child, significantly modifying the configuration of education in general, affect the current professional training of future preschool

teachers. The above factors (socio-cultural challenges for modern preschool education; psychological and pedagogical problems of childhood information age; the willingness of practitioners and future preschool teachers to modernize changes and challenges) encourage the substantiation of directions of effective innovations in the professional and pedagogical training of future preschool teachers of the preschool education institutions.

The way of changing professional training is to transform the traditional educational process into a person-centered one, characterized by subject-subject interaction, where the student is identified as an equal subject of educational interaction. Studying in higher education institutions should be oriented not only on the subject being studied, but also on the personality of the student, his individual characteristics, needs and interests.

In the organization of training there is a shift of emphasis with the dominance of certain forms and methods of learning to determine their pluralism, the advantages of creative initiative, the construction of «situation of success», «situation of choice», introspection, self-esteem, self-expression, self-realization.

Thus, scientists believe that in the educational institution of pedagogical direction it is necessary to project the personality of future preschool teachers to form their creative attitude to the future profession. This design is possible through the use of various forms, methods and techniques: creative assignments, solutions to pedagogical problems, situations, use between subject links and more. But special attention is paid to business pedagogical games that provide conditions for creativity and interest in innovations.

Regulatory documents state that today needs the teacher-innovator, capable to bring in the progressive ideas in own activity, to invent something useful, to replace obsolete with new ... He/she is flexible, open to innovations, constantly improves the educational process, streamlines it. Innovation of such a teacher concerns the content, forms, methods, techniques of organization of children's activity and is realized in search of ways of updating pedagogical activity, research and experimentation with the purpose of creation of pilot projects, author's programs, innovative proposals.

Analyzing all of the above, we can identify the goal of the modern system of stage training of future preschool teachers which is the training of professionals who must be able to: work in the face of socio-cultural challenges for modern preschool education; to solve psychological and pedagogical problems of childhood of the information-computer age; to use innovative pedagogical technologies. A true professional is shaped not only by the knowledge, but also by the skills that students

acquire in practical work. The analysis of the «skill» indicator proves that at the level of «master» future preschool teacher have the opportunity to use the acquired knowledge about innovations, namely: to analyze modern scientific concepts of preschool education, to evaluate innovative strategies and tactics of teaching in educational institutions; to develop and apply modern technologies of education and upbringing of preschool children; to analyze the current state of scientific research in the field of preschool education; scientific and methodological approaches to early childhood and early childhood development; apply and develop modern educational technologies in the practice of teaching professional disciplines; combine computer games with traditional games and activities in the educational process of the preschool education institutions. But most of all, we paid attention to the fact that the future specialist should organize and carry out the educational process in the preschool education institutions, using various innovative techniques and on the basis of interaction of all its participants.

Historically, pedagogical innovations were often a secondary concern. However, school strategic agendas have gained prominence, increasingly integrating them into core policies to achieve excellence and maximize educational development [2]. Defining pedagogical innovation scientifically involves a critical examination of its prerequisites, origins, and developmental trajectory within education. The scope of pedagogical innovation extends beyond the innovation process itself to encompass novel approaches and phenomena. Consequently, its subject matter includes not only the transformation of educational practices but also the synthesis of conditions, means, patterns, forms, methods, and technologies associated with it. Within educational institutions, pedagogical innovation primarily emphasizes the humanistic element and a personal-cultural approach that unifies personality, activity, and cultural dimensions. Scientific literature offers various innovative pedagogical approaches with the potential to guide teaching and reshape learning. To select pedagogies for this paper, the authors developed an integrated five-dimensional framework considering: alignment with effective educational theories, (supporting research evidence, relevance to 21st-century skill development, innovative aspects of the pedagogy, and current adoption levels in educational practice [3].

Here are some of the innovative methods that received the most student feedback when they were teaching and that were most commonly used when working with children:

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

- method of figurative commentary (reading a fairy tale or story, the preschool teacher may resort to additional explanation of some parts of the read for development of speech, imagination, memory of children);
- method of storytelling (reading a story or a fairy tale in images – for the development of imagination, figurative thinking of children);
- method of a picture description (a story with colors, images, to create a coherent picture – for the development of speech, imagination, memory of children; for motivation, formation of aesthetic tastes);
- method of transformation of information (for development of figurative, logical, critical thinking);
- method of creative reconstruction of images (especially effective when it is necessary to continue or finish the fairy tale / story);
- method of «unfinished sentence...» (for the development of speech, logical thinking in children);
- method «small artist» (children choose colors for work, can house-make on pattern / without pattern, etc.
 - for sensory and development of aesthetic tastes of children);
- method «colored rings» (the reception uses colored cards and gums / rings / balls. In the form of a game children attach names of colors, size, develop fine motor skills, attention, orientation in space, etc.);
- method «touch box» (a box filled with different materials: salt, sand, beans, straw, etc.
 - such a box helps to consolidate the name of sensory standards, develops curiosity, imagination, fine motility of hands; imaginative thinking, etc.).

Thus, the purpose of modern degree training of future preschool teachers is to acquire professional knowledge and skills that will help graduates to work in the conditions of socio-cultural challenges for modern preschool education; to solve psychological and pedagogical problems of childhood of the information-computer age; to use innovative pedagogical technologies.

Teacher innovation is driven by the need to modernize preschool education according to adopted Standards and national development strategies, considering both a civilizational approach and wartime realities. This necessitates embracing a diverse worldview to foster individuality within universality, prioritizing universal values. Consequently, innovative educational approaches from global (European) practice are timely and should be integrated into the national education system, even amidst wartime. Pedagogical innovation draws upon philosophy of education, complex creative sciences, psychology, general axiology, pedagogical management,

sociology, and anthropology, with the individual at its core. The preschool education system has proven resilient, ensuring future generations will be educated on principles of freedom, peace, patriotism, independence, and humanism.

BIBLIOGRAPHY

1. BOGUSH, A. M. Technological approach in the training of future specialists in preschool education. Modern educational technologies in the training of future specialists in preschool education: a collection of scientific papers based on the materials of the First All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Odesa, 25 October 2024 / edited by L. Berezovska. Ivano-Frankivsk: NAIR, 2024.
2. NIELSEN, F. A., BITTENCOURT, J. P., PRESADA, W. A., CAVALCANTI, C. C., BERARDO, B. M. (2019). Pedagogical Innovation: Best Practices Through the Perspective of some Major Business Schools Around the World. UNICON Research Report.<https://uniconexed.org/wp-content/uploads/2022/02/UNICON-Research-Report-2019-Pedagogical-Innovation-Best-Practices.pdf>, P. 5
3. HERODOTOU, C., SHARPLES, M., GAVED, M., KUKULSKA-HULME, A., RIENTIES, B., SCANLON, E. & WHITELOCK, D. (2019). Innovative Pedagogies of the Future: An Evidence-Based Selection. *Frontiers in Education*, 4, 113. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00113>

CZU: 373.3.025

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p139-148

**DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR DE COMUNICARE ORALĂ -
SCRISĂ PRIN PEDAGOGII ALTERNATIVE BAZATE PE LECTURA
CĂRȚII „SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR”
DE FLORIN BIRCAN**

**DEVELOPING ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION SKILLS
THROUGH ALTERNATIVE PEDAGOGIES BASED ON THE BOOK
LET'S STUDY WITH APOLODOR THE ANTS AND THEIR WORLD BY
FLORIN BIRCAN**

Crina Alina NIȚĂ,
Școala Gimnazială Nr.79, București, România, Drd., UPSC

Crina Alina NIȚĂ,
Secondary School No. 79, Bucharest, Romania pHd student., UPSC
ORCID: 0009-0000-0732-0814
e-mail: nitacrina@yahoo.com

Rezumat. Articolul analizează impactul pedagogiilor alternative asupra dezvoltării competențelor de comunicare orală și scrisă la elevii din clasa pregătitoare, având ca punct de plecare lectura creativă a cărții „Să studiem cu Apolodor furnicile și lumea lor”. Proiectul educațional integrează metode din pedagogiile Waldorf, Montessori, Freinet și Reggio Emilia, axate pe exprimare liberă, învățare experiențială, creativitate și colaborare. Activitățile desfășurate, precum modelarea unui mușuroi 3D, observarea furnicilor în natură, jocurile de rol și realizarea de măști, au contribuit semnificativ la îmbogățirea vocabularului, organizarea ideilor și exprimarea emoțiilor în mod clar. Elevii au manifestat interes crescut, empatie, gândire critică și spirit de echipă, inclusiv cei cu cerințe educaționale speciale. Evaluarea prin jurnale reflexive, desene și colaje a evidențiat atât progresul cognitiv, cât și dezvoltarea afectivă și socială. Proiectul demonstrează că integrarea pedagogiilor alternative într-un cadru tradițional sprijină învățarea incluzivă, motivația intrinsecă și formarea competențelor de comunicare esențiale pentru viitorul elevilor.

Cuvinte-cheie: pedagogii alternative, comunicare, Apolodor, furnici, învățământ primar, creativitate

Abstract. The article analyzes the impact of alternative pedagogies on the development of oral and written communication skills in preparatory class students, using the creative reading of the book "Let's Study with Apolodor the Ants and Their World" as a starting point. The educational project integrates methods from Waldorf, Montessori, Freinet, and Reggio Emilia pedagogies, focusing on free expression, experiential learning, creativity, and collaboration. Activities such as building a 3D anthill, observing ants in nature, role-playing, and creating masks significantly contributed to vocabulary enrichment, idea structuring, and clear emotional expression. Students showed increased interest, empathy, critical thinking, and teamwork, including those with special educational needs. Evaluation through reflective journals, drawings, and collages revealed progress both cognitively and emotionally. The project demonstrates that integrating alternative pedagogies into a traditional framework supports inclusive learning, intrinsic motivation, and the development of essential communication skills for students' future.

Keywords: alternative pedagogies, communication, Apolodor, ants, primary education, creativity

Introducere

În prezent, educația nu mai poate fi limitată la predarea fragmentată a disciplinelor, ci presupune o abordare care să răspundă nevoilor de formare a unui copil adaptabil, creativ și capabil să comunice eficient. Comunicarea scrisă și orală este esențială pentru formarea competențelor, iar includerea metodelor alternative alături de știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică oferă un cadru eficient de învățare. Cartea SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR este un exemplu ideal de resursă educațională care permite dezvoltarea unui parcurs complex. Această lucrare invită copilul în lumea fascinantă a furnicilor, deschizând ușa unor activități creative și investigative, care dezvoltă nu doar cunoștințe despre natură, ci și capacitatea de exprimare, colaborare și reflecție.

Obiectivele activității

Obiectivele propuse urmăresc dezvoltarea copilului în mod holistic. În primul rând, se are în vedere cultivarea limbajului oral prin dialog, argumentare și jocuri de rol, ceea ce permite elevilor să-și exprime clar gândurile și emoțiile. În al doilea rând, redactarea propozițiilor și textelor scurte stimulează comunicarea scrisă, având rolul de a structura gândirea logică și de a susține dezvoltarea gramaticală și lexicală. Observarea furnicilor în mediul lor natural dezvoltă curiozitatea științifică, iar confecționarea unui mușuroi 3D și a măștilor artistice antrenează gândirea spațială

și creativitatea. Obiectivele sunt în relație cu dinamica clasei și particularitățile de vârstă ale copiilor, 6-7 ani, asigurând accesibilitatea și relevanța învățării. De asemenea, prin jocurile de echipă, se consolidează cooperarea, respectul și valorizarea diversității.

Descrierea activităților

Activitățile propuse sunt gândite să respecte principiile pedagogiei moderne: învățare activă, investigativă, colaborativă și creativă. Acestea sunt menite să stimuleze dezvoltarea multidimensională a copiilor prin explorare, exprimare artistică, raționament logic și cooperare. Prin integrarea elementelor din științele naturii, artele plastice și comunicare, proiectul își propune să transforme experiența de învățare într-un proces viu, relevant și captivant.

1. Modelarea mușuroiului de furnici – învățare prin construcție

Această activitate se bazează pe principiile autodescoveririi și ale lucrului individual propuse de pedagogia Montessori. Elevii sunt încurajați să construiască un mușuroi tridimensional folosind materiale naturale și reciclabile. Prin manipularea liberă a materialelor și alegerea personală a modului de lucru, copiii dezvoltă motricitatea fină, înțelegerea spațiului și exprimarea verbală a ideilor proprii. Profesorul are rol de ghid și observator, susținând învățarea personalizată și ritmul propriu de lucru [6, pp. 41–43; 10, pp. 35–36].

Elevii sunt provocați să creeze un model tridimensional de mușuroi folosind materiale variate: pământ, carton, hârtie colorată, bețișoare și frunze uscate. Activitatea dezvoltă gândirea spațială, înțelegerea relațiilor funcționale dintre componente (de exemplu: camera reginei, galeriile pentru larve, coridoarele de transport). Elevii sunt încurajați să lucreze împreună, să aleagă împreună ce au de făcut și să își împartă sarcinile în echipă. Pe lângă aspectul artistic, copiii integrează noțiuni din biologie (structura habitatelor insectelor), fizică (stabilitatea construcției), matematică (dimensiuni și proporții) și limbaj (denumirea părților componente, exprimarea ideilor proprii). Această activitate îmbină creativitatea cu știința aplicată, încurajând transferul cunoștințelor în contexte practice.

2. Observarea în natură – cercetare

Activitatea „Urmărim traseul unei furnici” reflectă idealurile pedagogiei Freinet, care încurajează învățarea prin contact direct cu realitatea. Copiii explorează curtea școlii, observă comportamentul furnicilor și notează ceea ce văd în jurnale individuale. Prin întrebări deschise și reflecții colective, se dezvoltă limbajul descriptiv, curiozitatea și gândirea critică. Înregistrarea observațiilor proprii favorizează comunicarea autentică și consolidarea expresiei scrise [8, pp. 57–59].

Activitatea se desfășoară în curtea școlii și urmărește observarea directă a comportamentului furnicilor. Copiii desenează în jurnale ceea ce văd: cum se mișcă furnicile, ce transportă, cum reacționează în prezența altor indivizi sau obstacole. Întrebările propuse „Cum transportă hrana?” și „Cum comunică între ele?” stimulează gândirea critică și spiritul de cercetare. Elevii formulează ipoteze, le testează și le discută în grup. Astfel, învață metode de cercetare calitativă și își dezvoltă abilități precum atenția la detalii, perseverența și exprimarea concluziilor. Prin această activitate se întărește legătura cu natura, promovând totodată educația ecologică și responsabilitatea față de mediu.

3. Jocul de rol – dezvoltarea comunicării și empatiei

Activitatea „Viața unei furnici” presupune dramatizarea scenariilor inspirate din organizarea unei colonii. Aceasta reflectă principiile pedagogiei Waldorf, care pune accent pe imaginație, empatie și exprimarea artistică prin jocuri de rol [7, pp. 28–30]. Elevii interpretează roluri, creează costume, își compun replicile și prezintă în fața clasei, stimulând astfel comunicarea orală, încrederea în sine și coeziunea de grup.

Activitatea presupune interpretarea de roluri: regina, muncitoarele, soldații, furnicile cercetașe. Se organizează scenete prin care se simulează viața într-o colonie. Elevii redactează replici, își pregătesc costume și interacționează prin joc simbolic. Scopul este de a înțelege colaborarea, ierarhia și funcționarea socială în mușuroiul furnicilor – aspecte ușor de comparat în înțelegerea comunității umane. Prin acest joc se dezvoltă competențele de comunicare orală, spontaneitatea, empatia și încrederea în sine. Învățarea prin dramatizare este una dintre cele mai eficiente metode pentru interiorizarea valorilor și a cunoștințelor. De asemenea, elevii învață să asculte activ și să-și formuleze punctul de vedere, pregătindu-se pentru interacțiuni sociale în viața de zi cu zi.

4. Atelier creativ: Creăm măști pentru coloniile de furnici

Confecționarea măștilor personajelor furnicare este inspirată de abordarea Reggio Emilia, care pune accent pe expresia artistică și identitatea vizuală [9, pp. 44–46]. Elevii folosesc materiale variate, își pun în aplicare ideile proprii și explică simbolistica măștii realizate [1, pp. 36–38]. Activitatea stimulează limbajul expresiv, creativitatea și reflecția asupra rolului jucat, încurajând exprimarea verbală [7, pp. 25–27; 10, pp. 61–63].

Confecționarea măștilor aferente personajelor furnicare – regina, muncitoarele, larvele – aduce o dimensiune artistică și expresivă proiectului. Elevii lucrează cu materiale diverse (carton, creioane colorate, hârtie creponată, sclipici, fire textile) și își pun în aplicare imaginația și finețea motrică [6, pp. 58–60]. Prin

această activitate, elevii învață să fie mai răbdători, să fie atenți la detalii și să își formeze gustul pentru frumos. Fiecare mască este însoțită de o scurtă prezentare orală a rolului din colonie, antrenând astfel comunicarea integrată (vizuală și verbală). Procesul de creație devine o formă de autorefecție, iar produsul artistic – un mod de validare a cunoștințelor acumulate. La final, măștile sunt folosite în cadrul unei scenete, oferind o experiență educațională.

5. Colaj colectiv și jurnal reflexiv – consolidarea învățării

Finalizarea proiectului cu un colaj de grup și redactarea de jurnale reflexive se aliniază metodei textului liber propuse de Freinet [8, pp. 64–66]. Elevii aleg fragmente semnificative din experiențele lor și le transformă în produse colective și individuale. Colajul devine un spațiu simbolic de învățare comunitară, iar jurnalul, o unealtă de reflecție personală, consolidând metacogniția și exprimarea scrisă autentică [3, pp. 55–56; 10, pp. 72–74].

Activitatea se finalizează cu realizarea unui colaj de grup, alcătuit din desene, imagini, expus în clasă, transformându-se într-un spațiu simbolic de învățare și apartenență. În paralel, fiecare elev este încurajat să-și noteze într-un „jurnal al furnicii” ideile esențiale învățate, emoțiile trăite, lucrurile care i-au plăcut sau surprins. Acest jurnal devine un instrument valoros de evaluare formativă și autoevaluare, consolidând metacogniția și capacitatea de reflecție. Astfel, activitatea se încheie printr-un ciclu complet de învățare: explorare – exprimare – consolidare – reflecție.

Reflecții și rezultate

Evaluarea unui proiect educațional care integrează activități din pedagogiile alternative în pedagogia tradițională trebuie realizată incluzând atât dimensiunea cognitivă, dezvoltarea cunoștințelor, competențelor, abilităților, cât și dimensiunea afectivă și socială [5, pp. 18–21], atitudini, motivație, colaborare, empatie. În cazul de față, reflecțiile și rezultatele au fost analizate prin observarea comportamentului elevilor pe durata implementării activităților, prin produsele lor finale prin desene, măști, colaje, prin autoevaluare și reflecții scrise.

În primul rând, pe plan cognitiv, elevii au manifestat o înțelegere aprofundată a conceptelor-cheie legate de viața furnicilor. Această înțelegere s-a construit gradual, începând cu lecturarea cărții până de la nivelul aplicării, observațiilor directe, prin activitatea de urmărire a traseului furnicilor în natură și continuând cu activitățile practice, precum realizarea mușuroiului 3D și dramatizarea comportamentului specific din colonie [1, pp. 41–43]. Elevii au învățat să diferențieze între rolurile reginei, muncitoarelor, soldaților și cercetașelor, și au fost

capabili să transpună aceste informații în discurs oral și scris, sub forma unor propoziții descriptive sau narative.

Din punctul de vedere al abilităților de comunicare scrisă și orală, rezultatele au fost notabile. Redactarea propozițiilor după activitățile practice a determinat elevii să utilizeze un vocabular mai precis și să-și organizeze ideile în mod logic. În plus, prin activitățile de joc de rol și prezentarea măștilor, elevii au învățat să se exprime oral în fața colegilor, să mențină contact vizual, să articuleze clar și să-și adapteze discursul la un auditoriu [3, pp. 28–30]. Aceste comportamente indică o dezvoltare clară a competențelor de comunicare, susținute de mediul activ și suportiv creat în jurul temei educaționale.

Un alt aspect important se referă la dezvoltarea gândirii vizuale și simbolice. Prin desene, măști și colaje, elevii au reușit să-și exprime ideile într-un mod artistic și personalizat. Simbolurile utilizate (culori, forme, texturi) au fost analizate în contextul comunicării vizuale, iar multe dintre lucrările elevilor au transmis mesaje clare privind rolurile și dinamica socială a furnicilor [4, pp. 44–46]. Această exprimare vizuală, adesea neglijată în evaluările clasice, este esențială în dezvoltarea holistică a copilului, fiind asociată cu empatia, creativitatea și inteligența emoțională.

Reflecțiile scrise ale elevilor au oferit date calitative valoroase despre impactul proiectului [6, pp. 55–56]. Printre exemplele de propoziții formulate de copii se regăsesc afirmații precum „Am învățat că furnicile muncesc împreună” sau „Furnica regină are o cameră specială în mușuroi”. Aceste răspunsuri demonstrează nu doar acumularea de cunoștințe, ci și înțelegerea profundă a cooperării și organizării sociale – concepte relevante atât în biologie, cât și în științele sociale.

Pe plan afectiv, a fost observată o creștere a motivației intrinseci față de procesul de învățare [5, pp. 62–64]. Copiii s-au implicat activ în toate etapele proiectului, manifestând interes, curiozitate și dorință de explorare. În special, activitățile care combinau elemente artistice cu jocuri de rol au fost apreciate de elevi, generând entuziasm și participare spontană. Motivația intrinsecă este un predictor important al succesului educațional pe termen lung și un indicator al eficienței abordărilor moderne centrate pe elev.

Pe plan social, proiectul a contribuit la dezvoltarea abilităților de colaborare și lucru în echipă. În timpul construcției mușuroiului și al pregătirii scenetelor, elevii au fost nevoiți să își împartă sarcinile, să negocieze, să asculte și să respecte ideile celorlalți. Acest comportament de colaborare este esențial în contextul educației sociale și civice și reflectă internalizarea unor valori precum respectul reciproc, toleranța și responsabilitatea.

Profesorul implicat a remarcat îmbunătățiri semnificative în comportamentul elevilor: o mai mare deschidere spre participare, o reducere a anxietății în exprimarea orală, o relaxare în exprimare, o implicare mai activă în discuțiile colective. De asemenea, elevii cu dificultăți de exprimare sau cu tendință spre retragere socială s-au simțit încurajați de natura ludică și creativă a activităților, găsind modalități alternative de exprimare și implicare.

Colajul colectiv a devenit un artefact educațional important, expus în clasă ca simbol al muncii comune și al parcursului de învățare. Acesta a servit nu doar ca element estetic, ci și ca suport pentru recapitulare, reflecție și consolidare. Elevii au revizitat ideile ale proiectului revăzând lucrările proprii și ale colegilor, ceea ce a întărit învățarea colaborativă.

Jurnalele reflexive au oferit, de asemenea, o perspectivă autentică asupra modului în care copiii percep și valorizează învățarea. Prin formulări precum „Mi-a plăcut să fiu furnica soldat” sau „Am învățat că fiecare are un rol important”, copiii au demonstrat nu doar reținerea informațiilor, ci și internalizarea unor valori educaționale profunde. Jurnalul a devenit o unealtă de autoevaluare, sprijinind dezvoltarea conștiinței de sine și a capacității de a reflecta critic asupra propriei învățări [6, pp. 56–57].

În concluzie, proiectul educațional desfășurat pe baza cărții SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR a generat rezultate semnificative din punct de vedere cognitiv, afectiv, social și expresiv. Activitățile propuse au facilitat un mediu de învățare complex, echilibrat și centrat pe elev, care a susținut atât formarea competențelor de comunicare scrisă și orală, cât și dezvoltarea personală și socială a copiilor. Impactul pozitiv asupra motivației, creativității și colaborării demonstrează eficiența integrării educației științifice.

Evaluarea unei activități educaționale trebuie să includă atât pe plan cognitiv, cât și cel emoțional. În urma acestui proiect, elevii au demonstrat o înțelegere mai profundă a tematicii furnicilor, exprimată prin desene, propoziții și comportamente de colaborare în grup. Colajul final realizat de clasă a devenit un produs simbolic care reflectă învățarea colectivă și creativă. Prin reflecțiile individuale, copiii au exprimat idei personale și observații relevante, semn că experiența a fost semnificativă. Activitatea a contribuit la întărirea exprimării libere și a gândirii vizuale, adesea ignorată în metodele tradiționale. Mai mult, s-a observat o creștere a motivației intrinseci de a învăța, ceea ce confirmă eficiența aplicării unor metode din pedagogiile alternative.

Noutatea cercetării constă în aplicarea unei lecturi cu caracter narativ și creativ, SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR, ca material folosit pentru un set de activități adresate elevilor de clasă pregătitoare. Astfel, textul

literar devine un catalizator pentru învățare integrată, în care domenii precum biologia, arta, matematica și comunicarea se îmbină perfect cu pedagogiile alternative.

Cercetarea a fost realizată pe un eșantion de 24 de elevi din clasa pregătitoare, dintre care 2 elevi cu cerințe educaționale speciale. Intervenția a fost desfășurată pe durata a patru săptămâni, iar metodele de analiză au inclus observația directă, fișele de lucru, jurnalul reflexiv și feedbackul verbal colectat în cerc închis [2, pp. 64–66]. Elevii au fost evaluați prin produsele realizate: mușuroi, măști, colaj, dar și prin răspunsurile și reflecțiile exprimate în fișele individuale [2, pp. 59–60].

Reflectând asupra implementării proiectului didactic bazat pe lectura cărții SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR și pe activitățile construite pe fundamentul pedagogiilor alternative, se evidențiază o serie de observații privind adaptarea acestora în cadrul pedagogiei tradiționale. În primul rând, aceste metode au contribuit la o implicare crescută și constantă a tuturor elevilor, indiferent de nivelul lor de dezvoltare cognitivă, emoțională sau socială. Caracterul activ, senzorial și personalizat al activităților a generat un interes mare față de tematică, iar gradul de participare a fost semnificativ mai mare decât în cazul metodelor tradiționale frontale.

Un aspect important îl reprezintă integrarea eficientă a elevilor cu cerințe educaționale speciale, care s-au regăsit în activitățile vizuale, ludice și de grup specifice metodelor Freinet și Montessori. Acest cadru a permis participarea activă și egală a tuturor copiilor, reducând diferențele de ritm și stil de învățare și demonstrând că pedagogiile alternative pot completa cu succes învățământul tradițional pentru a susține incluziunea.

În plan social, activitățile de tip Waldorf prin jocurile de rol și cele de grup, colajul Freinet, au consolidat coeziunea și cooperarea. Sarcinile de tip colaborativ, care au presupus luarea deciziilor în echipă și distribuirea rolurilor, au favorizat dezvoltarea competențelor sociale și emoționale, cum ar fi ascultarea activă, exprimarea acordului sau a dezacordului într-un mod constructiv și sprijinirea colegilor.

Pe plan afectiv și motivațional, s-a constatat o creștere a motivației intrinseci, în special în cadrul activităților expresive, ateliere Reggio Emilia și dramatizări Waldorf [3, pp. 25-27]. Copiii s-au implicat cu entuziasm în crearea măștilor, în exprimarea emoțiilor prin jocuri de rol și în exprimarea opiniilor personale. Activitățile structurate în jurul lecturii au favorizat reflecția, empatia și exprimarea ideilor proprii.

Totuși, implementarea acestor metode presupune un volum ridicat de timp și resurse pentru pregătirea materialelor. Cadrele didactice care doresc să aplice

pedagogii alternative în context tradițional se confruntă adesea cu dificultăți legate de lipsa resurselor sau lipsa formării specializate. De asemenea, unele activități, în special cele care presupun un grad înalt de abstractizare, pot deveni solicitante pentru elevii cu dificultăți de concentrare. Se recomandă adaptarea activităților în secvențe scurte și variate, utilizând suporturi vizuale și auditiv-chinestezice.

Din punct de vedere didactic, aplicarea acestor metode a condus la o provocare a rolului profesorului, care a devenit mediator al procesului de învățare, ghid al reflecției și organizator al activităților exploratorii [7, pp. 14–15]. Această transformare implică o implicare emoțională și profesională crescută din partea cadrului didactic, dar și o satisfacție sporită în raport cu rezultatele elevilor.

Concluzii

Experiența proiectului confirmă faptul că integrarea elementelor din pedagogiile alternative în contextul pedagogiei tradiționale poate aduce beneficii semnificative în ceea ce privește dezvoltarea comunicării, cooperării, gândirii critice și motivației pentru învățare. Cu adaptări metodologice și sprijin instituțional, astfel de inițiative pot deveni modele sustenabile de bună practică educațională.

Integrarea pedagogiilor alternative în activitatea didactică desfășurată pe baza cărții SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR a demonstrat eficiența unei abordări centrate pe copil, creativitate și învățare activă. Fiecare metodă pedagogică folosită a adus o contribuție unică: metoda Montessori a sprijinit autonomia și învățarea prin explorare directă, Freinet a încurajat exprimarea liberă și legătura cu realitatea, Waldorf a dezvoltat imaginația și empatia, iar Reggio Emilia a pus accent pe creativitate și exprimarea identității personale.

Rezultatele obținute la nivelul exprimării orale și scrise, al motivației intrinseci și al colaborării între elevi confirmă potențialul acestor pedagogii de a susține dezvoltarea copilului. Elevii s-au implicat activ, au comunicat mai clar, au formulat idei proprii și și-au consolidat încrederea în sine.

Fișe de lucru pentru proiectul SĂ STUDIEM CU APOLODOR FURNICILE ȘI LUMEA LOR”

Fișa 1 – Observăm și desenăm traseul unei furnici.

Instrucțiuni:

1. Mergem în curtea școlii și căutăm o furnică.
2. Observăm cum se mișcă și ce face.
3. Desenează traseul parcurs de furnică în căsuța de mai jos.
4. Scrie o propoziție care să explice ce ai observat.

Exemplu propoziție: Furnica a dus firimitura până în pământ.

Fișa 2 – Descrie rolul tău în sceneta „Viața unei furnici”.

Completează următoarele întrebări:

1. Ce rol ai avut în scenetă? _____
2. Cum te-ai simțit jucând acest rol? _____
3. Ce ți s-a părut ușor sau dificil? _____
4. Ce ai învățat despre furnici din această activitate?

Fișa 3 – Completează propozițiile despre camerele din mușuroi.

Ajută-l pe Apolodor să descrie mușuroiul furnicilor. Completează propozițiile:

1. În camera reginei se află _____.
2. Muncitoarele lucrează în _____.
3. Larvele sunt îngrijite în _____.
4. Soldații protejează _____.

Desenează o cameră din mușuroi aici:

Fișa 4 – Reflecție

Completează următoarele enunțuri:

1. Cel mai mult mi-a plăcut _____.
2. Am învățat că _____.
3. Activitatea care mi s-a părut cea mai interesantă a fost _____.

BIBLIOGRAFIE

1. COJOCARI, Sn. *Modalități de organizare a managementului grupei de copii pentru activitățile din instituția de educație timpurie*. Chișinău: CEP UPSC, 2023.
2. BRIGA, E., TIRON, O. *Arta emailului. Curs universitar*. Chișinău: CEP UPSC, 2022 ISBN 978-9975-46-601-1.
3. SANDULEAC, S. *Rolul metacogniției în dezvoltarea gândirii științifice la cadrele didactice*. În: *Univers pedagogic*. 2023, nr. 4(80), pp. 53–61.
4. CALLO, T. et al. *Reconfigurarea procesului de învățare școlară în contextul provocărilor societale*. Chișinău: CEP UPSC, 2023 ISBN 978-9975-46-860-2.
5. PESTALOZZI, Johann Heinrich. *Educația prin iubire și muncă*. București: Editura Didactică, 2025.
6. MONTESSORI, M. *Descoperirea copilului*. București: Litera, 2019.
7. STEINER, Rudolf. *Educația copilului. Traducere și adaptare*. Cluj: Viață și Cunoaștere, 2020.
8. FREINET, Cé. *Tehnici Freinet în școala modernă*. Iași: Polirom, 2016.
9. MALAGUZZI, L. *Reggio Emilia Approach*. Bologna: Reggio Children, 2014.
10. OPREA, Crenguța Lăcrămioara. *Pedagogii alternative și activități de învățare centrate pe copil*. Iași: Editura Polirom, 2010.

CZU: 378.01/.02

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p149-157

**EXPERIENȚE PRACTICE PRIVIND APLICAREA TEHNOLOGIILOR
DIDACTICE INOVATIVE LA NIVEL UNIVERSITAR**

**PRACTICAL EXPERIENCES ON THE APPLICATION OF INNOVATIVE
TEACHING TECHNOLOGIES AT THE UNIVERSITY LEVEL**

Nadejda OVCERENCO, *conferențiar universitar, doctor în pedagogie,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău*

Nadejda OVCERENCO, *Associate Professor, Doctor of Pedagogy,
State Pedagogical University "Ion Creanga", Chisinau
ORCID: 0000-0003-0048-2794
e-mail: ovcerenco.nadejda@upsc.md*

Rezumat. Acest articol își propune să răspundă la câteva întrebări pentru a clarifica în ce condiții experiența practică a unui profesor universitar cu privire la aplicarea tehnologiilor didactice inovatoare este apreciată de comunitatea academică ca fiind bună pentru a fi preluată de alți profesori și pentru a selecta unele tehnologii de predare, aplicate în practica de predare-învățare-evaluare a cursurilor universitare, care au caracteristica hotărât inovatoare. Autorul susține că introducerea acestor metode de predare inovatoare în mediul universitar va crește calitatea predării și va face ca învățământul universitar să fie mai relevant pentru societate.

Cuvinte-cheie: tehnologie, inovare, tehnologie de predare, tehnologie de predare inovatoare.

Abstract. This article aims to answer some questions in order to clarify under what conditions the practical experience of a university teacher regarding the application of innovative teaching technologies is appreciated by the academic community as good to be taken over by other teachers, and to select some teaching technologies, applied in the teaching-learning-evaluation practice of university courses, which have the categorically innovative characteristic. The author argues that the introduction of these innovative teaching methods in the university environment will increase the quality of teaching and will make university education more relevant to society.

Keywords: technology, innovation, teaching technology, innovative teaching technology.

Într-o societate în continuă schimbare, rolurile profesorilor se schimbă constant, iar pregătirea inițială a profesorilor trebuie să țină pasul cu aceste schimbări. În acest context, formarea de specialiști în domeniul educației prin utilizarea tehnologiilor didactice inovative este una dintre condițiile fundamentale pentru asigurarea formării de profesori de calitate. Cadrele didactice universitare reprezintă una dintre resursele de bază ale programului inițial de formare. Expresia „omul sfințește locul” se aplică și la formarea profesorilor.

Procesul de învățământ este un sistem complex, rezultatul interdependenței dintre predare, învățare și evaluare și este scopul definit precis care modifică idealul educației, dezvoltarea perfectă a personalității. Principala cale pe care este obținută acest aspect este o îmbunătățire a formei, metodei și tehnologiilor în care se obține rezultatul așteptat.

Ca un întreg uniform, tehnologia didactică include toate componentele procesului de educație, care pretind interdependența dintre conținut și toate celelalte aspecte, cum ar fi: organizarea, relațiile profesor-elevi, metodele, procedeele folosite etc [2].

Tehnologiile didactice inovative sunt modalități moderne de promovare a învățării și dezvoltării personalității de la o vârstă fragedă. Acestea se prezintă a fi instrumente didactice care permit să se facă schimb de idei, experiență, cunoștințe, îmbunătățiri și optimizări ale abordărilor educaționale. Tehnologiile utilizate sunt atât „clasice”, cât și „moderne” și doar abilitățile profesorului pot permite studenților să descopere că sunt învățați în cel mai favorabil mod.

Tehnologiile didactice inovative trebuie să se adapteze acestor criterii, astfel încât procesele de predare să poată fi efectuate într-un cadru proactiv pentru a promova învățarea activă. Tehnologiile inovative includ colaborarea care generează cadre situaționale de învățare, confruntare de idei, opinii și discuții prin comunicare și colaborare, axate pe participarea directă și activă a studenților și dorința membrilor grupului academic de cooperare și interacțiune socială [4].

În educația universitară, se presupune că una dintre cele mai de succes modalități de îmbunătățire a procesului educațional este de a schimba accentul de la profesor spre cel care învață, adică de a schimba definiția clară a rezultatelor învățării pe care studenții ar trebui să le obțină la sfârșitul disciplinei predate de profesor. În condițiile actuale, universitățile se concentrează din ce în ce mai mult pe învățarea și educația centrată pe student, pe baza dezvoltării curriculumului, reieșind din performanța pe care studenții trebuie să o demonstreze la diferite niveluri. Având în vedere concurența sporită, se face simțită nevoia de a preda cursuri într-o manieră

inovativă, centrată pe învățare active, pentru a fi mai competitivi la nivel național și internațional [3].

Considerăm că penetrarea tehnologiei în educație demonstrează o abordare inovatoare a pregătirii inițiale a specialiștilor din domeniul educației. Cel mai eficient mod este de a oferi o pregătire de înaltă calitate oriunde și oricând. În timp ce mulți profesori preferă metodele tradiționale de predare, există nenumărate beneficii pentru a le combina cu metodele de integrare a tehnologiei inovative.

Introducerea tehnologiei în educație a permis profesorilor să adapteze cursurile universitare în funcție de stilul de învățare al studentului și să promoveze învățarea individualizată. Tehnologia educațională este o abordare sistematică a proceselor și resurselor educaționale pentru îmbunătățirea performanțelor studenților. Această tehnologie permite să fie identificat și adaptat procesul de educație la nevoile fiecărui student în parte pentru a asigura sporirea performanței individuale. Tehnologia educațională este un domeniu destul de nou în domeniul educației și nu toți profesorii sunt gata să aplice tehnologii inovative în predarea cursurilor universitare [5].

Utilizarea tehnologiei în unitățile de conținut predate este extrem de necesară în contextul actual. Acest lucru nu numai că ajută la eficiența procesului educațional, dar și îmbunătățește experiența de învățare a studenților. Este normal să îmbrățișăm și să aplicăm o tehnologie didactică inovativă ca parte a procesului de formare a specialistului. Studenții de astăzi nu mai pot fi motivați să conspecteze sub tradiționala dictare realizată de către profesor prin prezența lor pasivă într-o clasă de studiu, unde vocea titularului de curs este singura metodă de predare. Studenți prefer metode de predare inovativă care sunt diferite de cele tradiționale [1].

Astăzi, cadrele didactice universitare încearcă să inventeze diferite metode de a preda materia de studiu în afara acestui vechi scenariu, pentru a implica cât mai mult timp studenții în învățare și pentru a găsi abordări diferite pentru motivarea lor. Paradigmele educației se schimbă atât de repede încât este nevoie de a fi la curent cu tot ce este nou în domeniul în care profesăm și să aplicăm strategii didactice mai moderne. În caz contrar, ar putea fi dificil să ne încadrăm.

Procesul de formare a viitorilor pedagogi, capabili pentru confruntarea cu exigențele timpului, presupune și înnoiri la nivelul practicilor didactice. Formarea de specialiști în epoca digitală este un simbol al modernității în educație. Tehnologiile didactice inovative și aplicarea lor la nivel universitar înseamnă un alt mod de a aborda procesul de educație și învățare universitară.

Experții domeniului susțin că eficiența profesorilor cu referire la predare depinde de modul în care ei definesc ce reprezintă în sine predarea ca activitate

educațională. Se cunosc trei percepții privind conceptul de predare eficientă. Primele două vizează percepția de acuzație/invinuire. Pentru prima percepție se consideră că este de vină profesorul în cazul în care nu avem eficiență. În cel de-al doilea caz – studentul. A treia percepție identifică o predare eficientă în situația când este încurajat și implicat studentul să folosească învățarea activă pentru a obține rezultate finale [6, p. 16].

Am decis să efectuăm o analiză comparativă între universitățile străine și cele locale pentru a descoperi asemănări între experiențele și tehnologiile didactice inovative utilizate la nivel universitar. Descoperind experiența Marii Britanie, anume a Universității Gruschstershire, am aflat că scopul universității constă în crearea experienței unice pentru studenți. Acest lucru este posibil numai prin trecerea de la predarea tradițională la utilizarea învățării active, inclusiv prin orientarea spre angajabilitatea procesului de studii.

În universitățile occidentale, am descoperit că dezvoltarea curriculumului trebuie să țină seama de abilitățile pe care studenții trebuie să le obțină până la finalizarea studiilor. Tehnologia didactică aplicată joacă un rol important în sala de curs. De exemplu, platforma Moodle este folosită pentru a pune la dispoziția studentului tot suportul curricular al cursului universitar.

O altă resursă de valoare este tehnologia informațională pe care universitățile o folosesc din plin. Utilizarea platformei Moodle permite dezvoltarea modelului PBL. Acest model este susținut de un software special care este foarte util la nivelul comunicării interne. Vorbim de posibilitatea de a plasa rapoarte de proiect, verifica niveluri de plagiat, publica suporturi curriculare pentru studenți, plasa informații privind managementul universitar, publica profiluri de profesori etc.

Acest software special este funcțional și la nivelul comunicării externe. Ne referim la plasarea informațiilor utile și rapoartelor pentru guvern etc. Modelul PBL include elaborarea proiectului bazat pe probleme reale, colaborare și organizarea individuală a muncii în echipă. Acest model oferă studenților oportunități de acumulare independentă de cunoștințe, abilități și competențe la un nivel academic ridicat.

În ceea ce privește sistemul național universitar, observăm că sunt utilizate tehnologiile inovative de implicare a profesorului în procesul de predare-învățare, descrise mai sus, cu referire la experiența universităților din afara țării. Cadrul didactic universitar din Republica Moldova are rol de mentor care observă și îi îndrumă pe studenți, dar nu dau instrucțiuni ce solicită o conformare strictă la algoritmul propus de profesor. În timpul orelor teoretice, profesorul nu este

preocupat de simpla transmitere a materialului didactic, ci de demonstrarea utilității informației predate.

Din acest motiv, profesorii plasează materialul unităților de curs pe platformele educaționale (Moodle, Classroom etc.), oferind exemple actuale pentru a asigura înțelegerea de către studenți a teoriei predate de către profesor. Personal, am ani de experiență folosind modelul PBL în cadrul realizării orelor cursurilor predate. Atât eu în calitate de titular de curs, cât și studenții căror le predau cursurile considerăm această tehnologie foarte utilă. Acest model nu numai că contribuie la dezvoltarea abilităților specifice, dar și facilitează formarea abilităților laterale necesare pentru a învăța toată viața, precum: munca în echipă, gestionarea timpului propriu, capacitatea de a comunica, discuta și rezolva problemele reale, argumenta propriul punct de vedere.

În această lucrare, ne-am propus să clarificăm în ce condiții experiența practică a unui cadru didactic universitar privind aplicarea tehnologiilor didactice inovative este apreciată de comunitatea academică ca bună pentru a fi preluată și de alții profesori. De asemenea, am urmărit să selectăm mai multe tehnici educaționale utilizate în practica predării cursurilor universitare, care au o caracteristică categoric inovativă.

În căutarea răspunsurilor la prima întrebare „În ce condiții experiența practică a unui cadru didactic universitar privind aplicarea tehnologiilor didactice inovative este apreciată de comunitatea academică ca bună pentru a fi preluată și de alții profesori?”, am pornit de la identificarea impactului tehnologiilor didactice inovative, aplicate în sala de studii, asupra performanței studenților. Tehnologie didactică inovativă:

- Simplifică accesul la resursele educaționale.

Tehnologia este parte din viața tuturor studenților, care folosesc zilnic smartphone-ul și tableta pentru a comunica cu prietenii și pentru a rezolva o varietate de sarcini didactice. Gadget-urile pot asuma responsabilitatea în timpul orelor de curs. Atunci când studentul își folosește instrumentele proprii de lucru, această condiție îl face mai implicat în învățarea academică.

- Contribuie la intensificarea experienței de învățare.

Dezvoltarea tehnologiei se realizează într-un ritm alert. Acest lucru permite cadrelor didactice să dezvolte proiecte didactice creative, provocatoare și inovatoare, oferind studenților o experiență de învățare de neuitat.

- Oferă posibilitate studentului să învețe într-un ritm specific doar lui.

Această tehnologie tinde să promoveze învățarea individuală și să elimine diferențele educaționale între studenți. Prin urmare, toți studenții pot accesa întotdeauna

conținuturile educaționale puse la dispoziție de profesorii lor pentru a înțelege un anumit concept.

- Acordă ajutor studenților să se pregătească pentru viitoarea lor carieră.

După cum știm, tehnologia este folosită permanent în multe domenii. Includerea tehnologiei în sala de curs ajută studenții să-și formeze obișnuința de a utiliza tehnologia și în contextul formal. Mai mult, tehnologia oferă o oportunitate de a îmbunătăți interacțiunile sociale, de a promova colaborarea și abilitățile necesare pentru munca viitoare.

Mulți studenți simt necesitatea de a folosi tehnologia, se simt confortabil în prezența ei. Când studenților li se predă un nou conținut didactic cu ajutorul unor instrumente digitale, cunoscute și folosite de studenți, îi fac să se simtă mai încrezători în puterile proprii de a face față noului material și dornici pentru a-și susține colegii în utilizarea tehnologiei. Opțiunea de a oferi cursuri online, valorificarea bazelor de date și excluderea necesității de a utiliza manuale fizice au redus cu mult costurile serviciilor de educație. În plus, multe materiale didactice pot fi descărcate direct pe telefon, ceea ce face ca studiile să fie accesibile oricui. Tehnologia face educația mai lejeră și convenabilă. Cursurile online devin din ce în ce mai populare.

Răspunzând la întrebarea a doua „Care tehnologii didactice, aplicate în practica de predare-învățare-evaluare a cursurilor universitare, au caracteristica categoric inovativă?”, vom menționa că în prezent profesorii se bucură de o gamă largă de instrumente și aplicații digitale care pot îmbunătăți experiența de studiere a cursurilor universitare.

Este vorba de așa instrumente și aplicații digitale, precum Kahoot Trello, Nearpod, Prezi, ClassDojo. În tabelul 1 „Instrumente și aplicații digitale care pot îmbunătăți experiența de studiere a cursurilor universitare” sunt descrise unele din aceste instrumente și aplicații digitale.

Tabelul 1. Instrumente și aplicații digitale care pot îmbunătăți experiența de studiere a cursurilor universitare

Instrumente și aplicații digitale	Caracteristici
Kahoot	Profesorii sau studenții pot crea chestionare interactive în câteva minute, folosind o serie de întrebări cu alegere multiplă. Kahoot! se joacă cel mai bine în grup. Participanții răspund la întrebări de pe propriile device-uri, având permanent afișate pe ecran întrebările, răspunsurile și clasamentul jucătorilor.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Trello	Este o aplicație excelentă pentru profesori și studenți, care îi ajută să-și organizeze timpul și să-și eficientizeze sarcinile. De asemenea, această aplicație permite celui ce învață să-și creeze diagrame referitoare la ritmul de lucru, iar profesorii pot urmări progresul formabililor în timp real.
Nearpod	Este o aplicație perfectă pentru profesorii care doresc să partajeze cu studenții proiecte, chestionare, sondaje etc. Acestea sunt ușor de descărcat și personalizat de către studenți.
Prezi	Acest instrument permite atât cadrelor didactice, cât și formabililor să-și organizeze și personalizeze prezentările, făcându-le mult mai atractive.
ClassDojo	Este o aplicație all-inclusiv, destinată studenților și cadrelor didactice, care face posibilă comunicarea, prezentarea de informații, încărcarea și descărcarea diverselor texte, dosare, documente. Aplicația generează un feedback privind activitatea studentului.

Vorbind despre instrumentele și aplicațiile digitale care pot îmbunătăți experiența de studiere a cursurilor universitare, ofer spre exemplificare unul dintre cele mai inovatoare instrumente, cum ar fi Inteligența artificială, un instrument puternic pentru educație. IA oferă metode inovatoare de învățare și predare pentru studenți și profesori.

Dincolo de o utilizare evidentă, cum ar fi redactarea eseului, ChatGPT poate fi utilizat în moduri creative de îmbunătățire a activităților didactice. Vedem că studenții noștri folosesc oportunități ingenioase pentru a se pregăti și susține teza de licență/master. Iată un singur exemplu: Studentul X a introdus biografia și publicațiile membrilor Comisiei de evaluare a tezelor în Chatbot și a creat simulări ale interacțiunilor reale în timpul evaluării.

Această tehnică i-a permis să prezică întrebări și să-și perfecționeze cunoștințele. O altă strategie inovatoare este utilizarea chatboturilor pentru a imita interacțiunile cu personalități notorii, savanți. Studenții pot avea discuții virtuale cu ei pentru a înțelege perspectiva lor asupra ideilor, teoriilor importante. Studenții își pot crea propriul Chatbot pentru a facilita învățarea.

Cazul studentului de la informatică care a dezvoltat un program bazat pe GhatGPT-4, Class Primer, care îl ajută să sistematizeze informațiile la cursurile universitare și să le studieze într-un mod bine ordonat. Acest instrument permite

studentului să creeze analogii creative și diagrame vizuale pentru a obține o înțelegere mai profundă a materiei de studio [7].

Inteligența artificială nu numai că susține învățarea, dar ajută studenții să-și organizeze timpul. Studenții pot integra Chatbot-ul în Google Calendar pentru a planifica eficient săptămâna și a distribui sarcini pentru proiecte de grup. Această tehnică ajută studenții să fie organizați și să-și ordoneze mai bine activitățile de învățare și personale.

Studenții folosesc ChatGPT pentru a economisi timp, a reduce durata căutării informației pe forumuri speciale. Aceasta este o strategie utilă pentru studenții care au probleme tehnice și au nevoie de o soluție rapidă.

O analiză a rezultatelor aplicării tehnologiilor didactice inovative la nivel de universitate se conține în următoarele *concluzii*:

1. Tehnologiile didactice inovative, aplicate la nivel universitar, nu sunt doar instrumente pentru generarea automată de conținut, ci și moduri creative pentru a îmbunătăți experiența educațională.

2. Studenții și profesorii pot beneficia de integrarea tehnologiilor didactice inovative în învățare, pregătire academică și gestionarea timpului, pentru a asigura o experiență mai eficientă și pentru a se adapta nevoilor individuale.

3. Atât profesorii, cât și studenții apreciază aplicarea tehnologiilor didactice inovative în procesul de predare-învățare. Această inovație este cea mai recentă și se concentrează pe un nivel superior în comparație cu predarea-învățarea de tip tradițional, permițând crearea de cunoștințe și abilități care pot rezolva probleme reale.

4. Studenții care folosesc tehnologie inovatoare sunt mai temeinici, în atitudinile lor de învățare folosind o sursă mult mai eficientă, decât acei studenți care sunt obișnuiți să se bazeze pe metode clasice.

5. Utilizarea tehnologiilor didactice inovative perturbă practicile tradiționale de predare și învățare, provocând schimbării și adaptării în practicile didactice, grație aplicării tehnologiei inovative în educație. Scopul general este obținerea eficienței educației.

6. La nivel universitar, formarea studenților prin aplicarea tehnologiilor didactice inovative trebuie privită, mai degrabă, ca o pregătire suplimentară decât ca alternativă. O atare formare schimbă rolul profesorului. Acesta nu mai este un simplu transmițător de cunoștințe, ci se transpune în rol de organizator, facilitator și tutore al situațiilor de învățare.

7. Prezența profesorului rămâne necesară în aplicarea tehnologiilor didactice inovative pentru stimularea gândirii critice, creativității și spiritului inovativ.

BIBLIOGRAFIE

1. HATTIE, J. Învățarea vizibilă: ghid pentru profesori, trad. Cristina Dumitru. București: Editura Trei, 2014. ISBN 978-606-719-058-8.
2. MÎNDRU, E.; BORBELI L.; FILIP D. Strategii didactice interactive. București: Editura Didactica Publishing House, 2010. ISBN 978-606-8027-63-0.
3. PREDA, Ancuța-Nicoleta. Metode și tehnici interactive de grup. Online. Disponibil:
<https://edict.ro/metode-si-tehnici-interactive-de-predare> [accesat 2025-19-03].
4. PĂCURARI, O. Ș.; TARCA A.; SARIVAN L. Strategii didactice inovative. Suport de curs. Bucuresti: Editura Sigma, 2003, 96 p. ISBN 9736491277, 9789736491276.
5. RĂDOI, A. C. Strategii didactice eficiente utilizate in invatarea online. Online. Disponibil:
<https://iteach.ro/pg/blog/adriana.radoi/read/102053/strategii-didactice-eficiente-utilizate-in-invatarea-online> [accesat 2025-14-03].
6. BARRETT T.; MOORE S. New Aproaches to Problem-Based Learning: Revitalising Your Practice in Higher Education. Open University Press, 2013. ISBN 13:978-0-33-524275-7
7. <https://www.ziarulnational.md/trucuri-chatgpt-pentru-studenti-si-profesori-cum-se-foloseste-inteligenta-artificiala-in-educatie-dincolo-de-optiunile-evidente/> [accesat 2025-17-03].

CZU: 159.942:004.738.5

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p158-165

INTERVENȚIA TEHNOLOGIILOR DIGITALE
ASUPRA SĂNĂTĂȚII MINTALE

THE INTERVENTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES
ON MENTAL HEALTH

Aliona PALADI, *doctor în psihologie, conferențiar universitar*
Universitatea de Stat din Moldova

Aliona PALADI, *PhD în psychology, associate professor*
Moldova State University
ORCID: 0000-0002-3679-4725
e-mail: alionapaladi@yahoo.com

Rezumat. Oceanul informațional în care se află personalitatea contemporană epuizează atât prin volum, cât și prin conținut psihicul omului. Suprasolicitarea de informații poate deruta sau chiar îmbolnăvi persoana supusă influențelor intrărilor externe. Informațiile sunt multe, haotice și nu totdeauna benefice. Sunt absolut necesare resurse online specializate calitative de suport imediat, care ar putea conecta persoana la surse sigure, când acesta are nevoie de ajutor psihologic urgent. Asistăm și totodată participăm zilnic la o revoluție informațională, la o invazie de inovații care nu a ocolit psihologia. Din contra, a reușit să o plaseze în domeniul științelor conectate la era digitală și a oferit un rebranding: Cyberpsihologia. Printre efectele pandemiei și imposibilitatea de prezență face-to-face cu beneficiarii de servicii psihologice, s-au observat lacune în domeniul psihologiei generale. Era necesară activarea platformelor online de acces pentru populație cu scopul intervențiilor imediate. Ultimii doi-trei ani postpandemici au dezvoltat vertiginos diferite platforme, e-aplicații și device-uri cu tematică psihologică. Aceste platforme au menirea să ajute, prin intermediul internetului și al modalităților de comunicare modernă, persoanele care solicită intervenții imediate.

Cuvinte-cheie: sănătate mintală, cyberpsihologie, telepsihologie, aplicații, internet.

Abstract. The information ocean in which the contemporary personality finds itself exhausts the human psyche both in volume and content. Overload with information can exhaust, confuse or even make the person subject to the influence of external

inputs sick. Information is chaotic and does not always have its direct purpose. Specialized, qualitative online resources for immediate support are absolutely necessary that could connect the person to safe sources when they need urgent help. We witness and participate daily in an information revolution invaded by innovations that has not bypassed psychology but, on the contrary, has managed to place it in the field of sciences connected to the digital age and has offered a rebranding Cyberpsychology among the effects of the pandemic and the impossibilities of the physical presence of beneficiaries of the psychological services, gaps were observed in the field of general psychology. It was necessary to activate online access platforms for the population for the purpose of immediate interventions. The last two to three post-pandemic years have seen a rapid development of various platforms, applications, and devices related to psychological topics. These are intended to help, through the internet and modern communication methods, people who require immediate interventions.

Keywords: mental health, cyberpsychology, telepsychology, applications, Internet

Recent, la 7 aprilie 2025, în Polonia a avut loc Conferința internațională *Promovarea sănătății mintale a copiilor și adolescenților în contextul digitalizării - schimb de opinii* care a reunit experți din toată Europa cu scopul de a explora oportunitățile oferite de noile tehnologii precum inteligența artificială, terapiile digitale, telemedicină și aplicațiile pentru starea de bine. Tehnologiile moderne în sănătatea mintală sunt instrumente care pot fi utilizate pentru prevenirea sau diminuarea unor simptome precare în raport cu sănătatea mintală. Rezultatele și concluziile s-au concentrat asupra instrumentelor folosite pentru a îmbunătăți accesul tinerilor la psihoeducație și sporirea rezilienței psihologice. Participanții au menționat că, pe lângă inovația tehnologică, elaborarea atât a politicilor publice, cât și a legislației care să asigure siguranța, eficacitatea și accesibilitatea unui număr mai mare de beneficiari sunt importante [7].

Uniunea Europeană, 2022-2024, a vizat transferul și implementarea a două bune practici în domeniul sănătății mintale pentru țările membre ale UE: Prevenirea sinuciderii în Austria SUPRA [3]; Reforma belgiană a sănătății mintale JA-ImpleMENTAL [6]. Până la sfârșitul anului 2024, șaptesprezece țări europene au inițiat proiecte pilot SUPRA în cadrul lor național, iar 14 țări au inițiat proiecte pilot ale reformei belgiene a sănătății mintale [6]. Ambele proiecte au fost finalizate cu și prin noile tehnologii digitale inclusiv evaluarea, testarea periodică și planul de acțiuni.

Sănătatea mintală digitală, cu instrumente de screening, urmărire și tratament în timp real, în special platformele și aplicațiile bazate pe web și pentru smartphone, se dezvoltă vertiginos și au rezultate promițătoare. Cu toate acestea, au fost raportate evoluții și o dinamică pozitivă îndeosebi pentru serviciile de sănătate mintală pentru tineri, comparativ cu vârstnicii care au o tehnofobie mai înaltă. Digitalizarea, alfabetizarea și inovarea în domeniul dat se pot extinde de la învățarea diferitor algoritmi bazați pe web și resursele online, care au scop dezvoltarea prin învățare. Rezultatele centrate pe om prin soluțiile digitale în HCI (om-calculator) necesită o consultare extinsă și un studiu detaliat, de exemplu, DTA – studiu detaliat de analiză și o colaborare psihologico-tehnologică pentru dezvoltarea și perfecționarea metodologiilor. Cyberpsihologia este un domeniu care îmbină perfect aceste două direcții, iar în prezent are o popularitate de excepție atât în SUA, cât și în Europa. Definiția cyberpsihologiei este legată de cercetarea impactului tehnologiei asupra comportamentului uman [8].

Printre cele mai importante aplicații care se referă la sănătatea mintală în era tehnologiilor digitale, în SUA sunt aplicațiile APP: BetterHelp, Talkspace, Talkiatry, Octave, TeenCounseling, VerywellMind, Faithful Counseling, Headspace, aplicații contra cost elaborate cu scop de sprijin pentru beneficiari. Există și aplicații fără plată sau care su afiliate unui sistem de asigurare medicală americană (cu achitare parțială a costurilor), precum AppCalm, Happify, MindShift CBT-Anxiety Relief, etc. Am enumerat doar câteva din cele plasate în mediul online. Evident că acestea sunt verificate minuțios de companiile și specialiștii care le dezvoltă. Mai cu seamă, se dezvoltă foarte intens o ramură a psihologiei care nemijlocit are interconexiuni cu sănătatea mintală – Cyberpsihologia [2].

Aplicația Talkiatry oferă suport pentru afecțiunile de sănătate mintală în 44 de state din SUA [5]. Este o aplicație cu plată, dar se numără printre cele mai populare aplicații în domeniul sănătății mintale la momentul actual. Această platformă oferă și posibilitatea alegerii după mai mulți algoritmi tipul de terapii sau terapii. Mai mult decât atât, programarea preliminară poate fi efectuată din timp și persoana accesează în funcție de propriile disponibilități orarul de intervenție dorit. Aplicația include informații despre protagoniștii în sănătate mintală: atât psihologi, psihiatri și psihoterapeuți, cât și informații despre multitudinea școlilor de orientare psihologică într-un limbaj accesibil și comprehensiv.

Unele aplicații redat mai jos au fost numite de top: *Overall-Grow Therapy, Therapy & Medication-Brightside Health, Psychiatry Services - Talkiatry, Best for Women-Amwell, Inclusive Therapists* – doar câteva care pot fi accesate online cu

scopul de a vedea care sunt domeniile, oportunitățile și riscurile, dar mai ales beneficiile asupra sănătății mintale.

Terapia în format online poate fi la fel de eficientă ca și terapia față în față pentru multe afecțiuni de sănătate mintală. Aplicații mobile în sănătatea mintală există în mai multe țări, de exemplu aplicațiile Calm din România sau Headspace. Calm este probabil cea mai cunoscută și utilizată aplicație de meditație. Obiectivele sunt realizate prin somn, meditație și relaxare. În afară de aplicațiile din domeniul sănătății mintale, există platforme educaționale incluzive care se amplifică an de an. Metodele de relaxare și psihoeducația online sunt efecte imediate și pot fi urmate o perioadă îndelungată. De exemplu, platformele online *Very Large Online Platforms (VLOP)* se referă la starea de bine a persoanelor în mediul virtual și le oferă posibilitatea să decidă modul de interacțiune cu aplicațiile și site-urile web. Legea privind serviciile digitale (DSA) și Legea privind piețele digitale (DMA) sunt două inițiative legislative ale Comisiei Europene pentru reglementarea normelor cu referire la serviciile digitale din Uniunea Europeană. Crearea spațiului digital european sigur și stabilirea condițiilor de concurență echitabilă pentru a stimula inovarea, creșterea și competitivitatea sunt obiectivele principale ale acestor legi [8].

O dimensiune importantă o reprezintă înregistrarea lecțiilor, discursurilor academice și stocarea lor într-o bază de date sau platformă psihoeducativă, cum este telesănătatea mintală. În calitate de concept, a existat și înainte de era digitală, dar conținutul s-a modificat mult în funcție de mai mulți factori. În prezent, fiecare paradigmă psihologică poate să-și dezvolte o platformă pe Youtube și să plaseze informațiile veridice cu specialiștii verificați, cu tematicile bine organizate și elementele de psihoeducație specifice care sunt componente ale orientării lor de bază. Telepsihologia cognitiv-comportamentală, una din cele mai eficiente modalități de diminuare a simptomelor, utilă atât pentru psihologie, cât și pentru psihiatrie, a obținut un loc primordial după numărul de vizualizări, informații plasate și personalități din domeniu, care ajută la implementarea proiectelor de sănătate mintală în era digitală. Telesănătatea mintală se dezvoltă vertiginos pe ambele dimensiuni: *telepsihologie* și *telepsihiatrie*:

Telepsihologia și sănătatea mintală oferă un mediu în care cei care optează pentru un astfel de serviciu se simt mai confortabili și mai puțin etichetați. Telepsihologia poate oferi un suport rapid și accesibil, ceea ce poate fi crucial pentru persoanele care au nevoie de asistență imediată. Reprezintă nu doar o tendință, ci o inovație esențială în îngrijirea sănătății mintale. Telepsihologia oferă soluții eficiente pentru cei din zonele rurale sau cu programe aglomerate, făcând serviciile de sănătate mintală mai accesibile pentru toți. O altă tendință conectată cu telepsihologia este telepsihiatria.

Telepsihiatria și sănătatea mintală se referă la utilizarea tehnologiei de telecomunicații (în mare parte videoconferințe și apeluri telefonice) pentru a oferi îngrijiri psihiatrice de la distanță pentru persoanele cu afecțiuni de sănătate mintală. Pe termen scurt, poate fi la fel de acceptabilă și eficientă ca și ajutorul față în față. Telepsihiatria poate îmbunătăți accesul la serviciile de sănătate mintală pentru unii, dar ar putea reprezenta și o barieră pentru cei care nu au acces la un dispozitiv adecvat, la internet sau nu au abilitățile digitale necesare. Factorii precum sărăcia, asociați cu lipsa accesului la internet, aduc un risc mai mare de probleme de sănătate mintală.

Atunci când persoana are o tulburare severă și necesită administrarea medicamentelor, poate că eficiența tehnologiilor asupra lor nu este imediată. Trebuie totuși să ținem cont de faptul că sănătatea mintală este un aspect al sănătății generale și include mai multe elemente-cheie. Iată câteva din ele:

Starea emoțională de bine care este abilitatea de a gestiona emoțiile și de a menține o stare generală de bine. Tehnologiile ar putea conduce spre dezvoltarea stării de bine, dar totul depinde de vulnerabilitatea persoanei în parte.

Gândirea pozitivă, abilitatea de a gândi pozitiv și de a avea o perspectivă optimistă față de viitor și față de propria viață. Una din afirmațiile legate de sănătatea umană este că optimismul poate fi învățat, cu condiția că persoana renunță la amintirea unor situații nefavorabile, experiențe dureroase. Prin intermediul modelului și tehnicilor ABC, autorul Martin Seligman descrie optimismul care se învață, *optimismul flexibil* [9].

Relațiile sănătoase, or abilitățile de a forma și menține relațiile sănătoase cu ceilalți, pot fi obținute prin intermediul tehnologiilor, chiar începând cu perioada din copilărie. Pot fi învățate strategii de conduită corectă, învățate situații preluate din viața reală precum și răspunsul adecvat la ele.

Gestionarea stresului și modalități de a face față situațiilor dificile. Tehnicile de relaxare, mindfulness, creativitatea, elemente de gândire critică pot fi învățate prin *teleterapia cognitiv comportamentală (tele-CBT)*.

Autocunoașterea, or abilitatea de a se cunoaște pe sine și de a înțelege propriile nevoi și dorințe. Una din principalele achiziții pe care le dobândește persoana în decursul vieții este faptul că odată cu vârsta își conștientizează mai bine propriul set de valori, modalități de apărare sau limitele, caracterul, gândirea, dar și eficiența în anumite situații. Prin intervențiile tehnologice putem ajuta persoanele să se autocunoască mai ușor și corect din punct de vedere științific.

O nouă direcție tehnologică în domeniul sănătății mintale este *realitatea virtuală și augmentată (AVR)*. AVR reprezintă tehnologii 3D de ultimă generație.

AVR este simultan o tehnologie simulativă, o tehnologie cognitivă și o tehnologie încorporată. În primul rând, AVR este o formă de simulare a realității. Mai exact, ceea ce distinge AVR de alte media este *sentimentul de prezență*, sentimentul de „a fi acolo” în interiorul experienței virtuale produsă de tehnologie. Puterea simulativă a AVR îl face instrumentul perfect pentru învățarea prin experiență. AVR poate fi descris ca un sistem imaginar avansat sau o formă de imagine experiențială, care este la fel de eficientă ca realitatea în inducerea de răspunsuri emoționale. Mai mult, AVR este și o tehnologie cognitivă cu capacitatea de a reproduce mecanismele din spatele funcționării creierului.

În România există cercetări care fie teoretic, fie la modul practice, dar au legătură cu dezvoltarea VR. Psihologul D. David este promotorul acestui deziderat de mai mult timp și susține implementarea anumitor tehnici terapeutice cu tehnologiile VR [4]. În Republica Moldova, tematica este abordată de către psihiatrul J. Chihai, care a început să integreze VR în domeniul psihiatric.

Inteligența artificială în sănătatea mintală se referă la aplicarea inteligenței artificiale (AI), a tehnologiilor computaționale și a algoritmilor pentru a sprijini înțelegerea, diagnosticarea și tratamentul tulburărilor de sănătate mintală. Cercetările existente susțin utilizarea clinică a VR în evaluarea și tratamentul tulburărilor de anxietate, managementul durerii și tulburările de alimentație și greutate, cu efecte pe termen lung care se generalizează în lumea reală. Studiile recente au oferit, de asemenea, sprijin preliminar pentru utilizarea VR în evaluarea și tratamentul psihozei, dependențelor și autismului. Un impuls suplimentar pentru cercetarea și aplicațiile clinice ale VR vine din disponibilitatea recentă a hardware-ului VR la preț redus, disponibil comercial.

Smartphone-urile și videoclipurile moderne vor face posibilă, de asemenea, dezvoltarea unei noi generații de aplicații VR de auto-ajutorare, care vor face tratamentul de sănătate mintală mai accesibil persoanelor care nu au suficient timp sau bani pentru a vizita fizic un specialist. Cu toate acestea, VR, ca orice altă tehnologie, este doar un instrument, care poate fi folosit la bine și la rău. În acest sens, interesul de bază pentru psihologi este să înțeleagă fenomenele clinice și să nu se lase dominați de ideea că tehnologiile de ultimă oră vor presupune în mod necesar soluții pentru problemele cu care se confruntă persoanele. Cu alte cuvinte, psihologul ori psihiatrul va determina care persoane pot beneficia de VR, în ce mod și în ce momente ale evoluției psihopatologice. Inteligența artificială oferă mai multe avantaje potențiale în domeniul îngrijirii sănătății mintale: sistemele AI sunt capabile să analizeze seturi mari de date, inclusiv imagistica cerebrală, teste genetice și date comportamentale; pentru a detecta biomarkeri asociați cu afecțiunile de sănătate

mentală. Acest lucru poate contribui la diagnosticarea mai precisă și mai oportună; algoritmi AI pot procesa informațiile din fișele medicale electronice, neuroimagini și date genomice pentru a identifica cele mai eficiente strategii de tratament adaptate pacienților individuali; tehnologiile AI pot facilita furnizarea de servicii de sănătate mintală, cum ar fi terapia cognitiv-comportamentală CBT– prin platforme virtuale. Acest lucru poate crește accesul la îngrijire, în special în zonele deservite mai slab sau îndepărtate geografic; instrumentele AI pot ajuta clinicienii să recunoască semnele de avertizare timpurie ale tulburărilor de sănătate mintală, permițând intervenții proactive și reducând potențialul risc de episoade acute sau de spitalizări; sistemele bazate pe inteligență artificială pot suporta funcții administrative, inclusiv programarea întâlnirilor, triajul pacienților și organizarea istoricului medical. Acest lucru poate îmbunătăți eficiența operațională și poate spori implicarea pacientului; analize predictive pentru prevenirea sinuciderii: modelele AI pot analiza date comportamentale, clinice și sociale pentru a identifica persoanele cu risc crescut de sinucidere, permițând strategii de prevenire direcționate și informând politicile de sănătate publică.

Printre efectele pozitive ale intervenției tehnologiilor asupra sănătății mintale sunt desigur accesul la tehnologii și obținerea imediată a suportului și a conectivității, dar și a apartenenței la o comunitate, acestea având efecte benefice și pentru diminuarea stresului. Printre efectele negative ale intervenției tehnologiei se numără dependența de ele. Trimbos Moldova oferă suportul pentru sănătatea mintală prin aplicarea tuturor instrumentelor necesare, inclusiv ale celor digitale [10]. Trăim în era digitală și, indiferent de poziția pro sau contra tehnologiilor, ele au devenit deja parte a vieții noastre, a sănătății fizice și, în mod deosebit, a sănătății mintale.

Cercetarea este realizată în cadrul proiectului postdoctoral „Dimensiuni cognitive, afective și comportamentale ale personalității formate în spațiul virtual (cyberspace)”, cu cifrul 21.00208.0807.13/PDII.

BIBLIOGRAFIE

1. 2023 Annual Report "21st Century Integrated Digital Experience Act", 2023. Online. Disponibil: <https://www.gsa.gov/technology/government-it-initiatives/digital-strategy/2023-annual-report> [accesat 2025-05-12].
2. AIKEN, M. The Cyber Effect: A Pioneering Cyberpsychologist Explains How Human Behavior Changes Online. John Murray Publishers, 2001. ISBN 978-1473-6102-3-1.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

3. Austrian Best Practice on Suicide Prevention (SUPRA), 2024. Online. Disponibil: <https://ja-implementational.eu/austrian-best-practice-on-suicide-prevention-supra/> [accesat 2025-05-12].
4. DAVID, D. Tratat de psihoterapii cognitive si comportamentale. COLLEGIUM Psihologie, 2006, 424 p. ISBN 973-46-0491-0.
5. Digital mental health technologies, 2024. Online. Disponibil: <https://www.apa.org/practice/digital-therapeutics-mobile-health> [accesat 2025-05-12].
6. Mental health reform in Belgium, 2024. Online. Disponibil: <https://ja-implementational.eu/mental-health-reform-in-belgium/> [accesat 2025-05-12].
7. Promotion of the mental health of children and adolescents in the context of digitalisation – exchange of views, 2025. Online. Disponibil: <https://polish-presidency.consilium.europa.eu/en/events/promotion-of-the-mental-health-of-children-and-adolescents-in-the-context-of-digitalisation-exchange-of-views/> [accesat 2025-05-12].
8. Sănătatea mintală în era digitală, 2022. Online. Disponibil: <https://www.mhe-sme.org/wp-content/uploads/2023/04/SNTATE1.pdf> [accesat 2025-05-12].
9. SELIGMAN, M. Learned optimism: How to Change Your Mind and Your Life. Vintage, 2006. ISBN 978-1400-0783-9-4.
10. VAN BAAR, J.M., CIOFU, C., THOMPSON, F., LUIK, A.I., MEREANU, O., KRAMER, J., SCHOUTEN, F., CONDRAT, V., VOORHAM, L., CHIHAI, J., SHIELDS-ZEEMAN, L. Socioeconomic correlates of mental health in Moldova: A nationally representative door-to-door survey. Journal of Affective Disorders Reports, vol. 20, 2025, 100876, ISSN 2666-9153. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2025.100876>.

CZU: 373.02.015.3=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p166-177

**CONEXITATEA INTERES COGNITIV – SECVENȚE DE CERCETARE
LA VÂRSTA PREȘCOLARĂ**

**THE INTERRELATION BETWEEN COGNITIVE INTEREST
AND INQUIRY-BASED LEARNING SEQUENCES IN PRESCHOOL
CHILDREN**

Valentina PASCARI, *Dr. hab., conf. universitar,*
Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă”

Simona-Luiza GRIGORE, *doctorandă,*
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

Valentina PASCARI, *Dr. hab., associate professor*
“Ion Creangă” State Pedagogical University

ORCID: 0000-0003-4802-5568

e-mail: valentinapascari@mail.ru

Simona-Luiza GRIGORE, *PhD student,*
“Ion Creangă” State Pedagogical University

e-mail: simonaluizam@gmail.com

Rezumat. În articol este abordată problema privind „interesul” ca o componentă a personalității umane din perspectiva specificului acestui fenomen educational în corelație cu secvențele de cercetare la vârsta preșcolară. Esența conținutului interesului este dată de noțiunea „interes cognitiv”, ca o abordare actualizată a procesului de formare integră a personalității copilului de vârstă preșcolară. Pentru a proiecta unele soluții în acest sens, abordarea respectivă își propune să angajeze, să promoveze ideea formării interesului cognitiv la vârsta preșcolară, care se manifestă în cadrul unei activități/secvențe de cercetare, în dorința copilului *de a pătrunde în diversitatea lumii înconjurătoare*, de a descoperi relațiile cauză-efect și anumite legități. Astfel, interesul cognitiv ocupă un loc deosebit în procesul pedagogic, fapt pentru care cadrul didactic trebuie să acorde o atenție dprimordială. Se evidențiază ideea că *baza interesului cognitiv în cadrul secvențelor de cercetare* constă în *conștientizarea* de către copil a *contradicțiilor* dintre cunoștințele și abilitățile deja disponibile și rezultatul obținut prin propriile încercări. Deci, o conexiune perfectă între interesul cognitiv și secvențele de cercetare conferă procesului educațional reușită și eficiență. În fața instituțiilor preșcolare se ridică o problemă majoră, care nu

trebuie să rămână în fundal, ci alimentată teoretic și metodologic, să constituie piatra de încercare a calității educației copiilor de vârstă preșcolară.

Cuvinte-cheie: interes, interes cognitiv, necesități, comportament volitiv, activitate de cercetare, interes personal, interes situativ.

Abstract. The article addresses the issue of *interest* as a component of human personality, viewed through the lens of its educational specificity and its correlation with inquiry-based sequences during the preschool years. The essence of interest is captured by the concept of *cognitive interest*, understood as a contemporary approach to fostering the integral development of the preschool child's personality. In order to design effective solutions in this context, the present approach aims to promote the development of cognitive interest in early childhood. This interest is expressed within the framework of inquiry-based activities, reflecting the child's desire to explore the diversity of the surrounding world, to discover cause-effect relationships, and to understand certain patterns and regularities. Thus, cognitive interest plays a key role in the educational process, and educators are called upon to give it special attention.

The article highlights the idea that the foundation of cognitive interest within research sequences lies in the child's awareness of the contradictions between previously acquired knowledge and skills and the results obtained through their own exploration. Therefore, a strong connection between cognitive interest and inquiry-based learning sequences contributes to the success and effectiveness of the educational process. Consequently, preschool institutions face a major challenge – one that should not be overlooked, but rather theoretically and methodologically supported, becoming a cornerstone for ensuring the quality of early childhood education.

Keywords: interest, cognitive interest, needs, volitional behavior, inquiry-based activity, personal interest, situational interest.

Introduction

The constant changes occurring in the field of educational sciences in general – and the specific interventions within early childhood education in particular – represent an opportunity for transformation within the educational process. In this context, it is worth recalling that in the *Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century*, J. Delors identified four pillars of education (“learning to know,” “learning to do,” “learning to live together,” and “learning to be”). Among these, “*learning to know*” implies that an individual should possess not only knowledge, but also tools for understanding, research, and inquiry [2].

This idea is reflected in one of the key objectives of preschool education in the Republic of Moldova, which is the formation of an active personality – capable of self-realization, of actively exploring a changing world, and of discovering strategies for acquiring and processing information. Within this framework, the development of cognitive interest through inquiry-based sequences becomes highly relevant, being regarded as an essential component of the holistic formation of the preschool child's personality [16].

The rationale for the analysis presented in this article is rooted in the concepts of cognitive interest and inquiry-based sequences in early childhood. Critical perspectives on scholarly contributions in this area range from works that have touched upon certain aspects of these views to those offering significant interpretations. From an analytical standpoint, it is important to note that the psychopedagogical valorization of these concepts calls for a new approach to the formation and development of preschool-aged children, as well as a deeper understanding of the connections between them.

As a result, a reassessment of the relevance of these phenomena is necessary – through terminological clarification and an examination of the mechanisms by which these processes function in early childhood.

Conceptual Delimitations

Etymologically, interest is a term formed from two linguistic structures derived from Latin: *inter* and *esse*, which mean "to be in the middle, to be between" expressing "the useful relationship between organism and environment." From a psychological perspective, interest would mean the emotional state born between the self and the object. However, the notion cannot be taken strictly literally because manifestations of interest do not originate from external objects but from within us. In this sense, objects only determine the formation of interest; otherwise, it would mean that the same object would interest everyone. As a result, we should assert that interest is an inherent predisposition of an individual in a certain direction, with which we do not agree.

Interest is a "concern to achieve success, an advantage; zeal put into an action to satisfy certain needs; active and durable orientation, a burning desire to know and understand someone or something" [DEX, 1998]. From this definition, it results that the applications of the concept of interest lie within the perimeter of human behavior manifested through actions, the desire to value and understand things. Also, we emphasize that interest is a component of the human personality, representing the set of personal reactions to an object or phenomenon. In addition to this, interest

represents personal orientation, resulting from the combination of cognitive, affective, and motivational elements.

In science, interest is one of the basic concepts that defines the active attitude of a person towards the world around them. Furthermore, interest is the subject of study in several sciences, such as philosophy, sociology, psychology, etc. In fact, interest relates to one of the essential elements, which is why it is difficult to encompass it in a general definition. For this reason, each science examines the phenomenon of "interest", its separate aspects from the perspective of their positions, reflecting the objects and methods of these sciences.

In general, at the core of all forms of interest lies, above all, individual, private interest. In this sense, interest determines the real direction of the subject's activity and represents one of the significant aspects of social-historical development. Currently, there is insufficient clarity and unity in understanding the nature of the concept of interest.

From a philosophical perspective, the first attempts to explain social life with the help of interest came from French philosophers Helvétius, Holbach, and Diderot, who constituted an important theoretical impulse in understanding the genesis of interest. They start from the hypothesis that the real foundation of morality, politics, and the social system as a whole lies in interest. Since the physical world is subject to the dialectic of movement, then the spiritual world, as Helvétius observes, is no less subject to the law of interest. On Earth, interest is an „all-powerful magician” that changes the appearance of every object in the eyes of the one who creates it [4]. People's interests are opposed by them to both the accidental circumstances of the historical process and divine predestination. At the same time, social interest is appreciated as a simple totality of individual interests. Furthermore, individual interests themselves are derived from the unchanged general sensory nature of man. Concerned with this issue, Holbach believes that interest is the only driving force of human actions, it is "what each person considers necessary for their happiness." In other words, interest is simply what each of us considers necessary to be happy [11].

In a descriptive sense, I. Kant [7], and later G.V.F. Hegel, emphasized that interest is not limited to raw sensuality, to human nature. "A closer examination of history convinces us that human actions arise from their needs, passions, and interests... and only these play the main role." People "insist on satisfying their interests, but due to these achievements, they obtain something in perspective, something hidden within them, but not recognized by them and not part of their intentions" [5]. Therefore, in G.V.F. Hegel's view, interest is something more than the content of intention and consciousness. This "something" manifests itself through

the result obtained according to human actions, which the author links to the cunning of the human mind, manifesting itself throughout history through an infinite variety of needs and interests.

In the dictionary of philosophy, interest is approached in correlation with needs and values that act as a fundamental stimulus for human activity: they are the needs of individuals and members of various social communities or associations. The more diversified human interests are, the broader the life of society is expressed in science, art, technology, culture, etc. [17]. In parallel, other researchers have shown concern for this approach, mentioning that interest is a "certain necessity," therefore, it is "conscious" [26, p. 16]. We believe there is some truth in these statements, as there are several similarities between interests and needs. Thus, both interests and needs represent a special type of common relationship. As interest and necessity are directed toward a certain object, it acts as a stimulus for the individual's behavior. Therefore, it is evident that at the core of manifesting interest lies the need to satisfy a necessity. As a result, interest contributes to the continuation of necessity.

Analyzing the studies of specialists in psychology, we found that interest is examined by psychologists as an attitude of a person toward an object that is valuable and attractive to them. The content and nature of a person's interest are linked both to the structure and dynamics of their motives and needs and to the nature of those cultural forms and means of assimilating reality they possess. As the object is revealed, interest in it can develop into an independent necessity for it (cognitive, aesthetic, etc.) [12, pp. 127-165]. However, the problem of intentionally forming interest is underdeveloped in modern psychology, which represents an opportunity for learning and education practice. It is also worth mentioning that currently, there is insufficient clarity and unity in understanding the nature of interest. Among the authors who have approached the concept of interest from a psychological perspective, we find several viewpoints: some researchers find connections between interest and attention, others identify interest with conscious needs, and a third group examines the cognitive interest of the individual, etc. Therefore, it is unlikely that a universally recognized definition will be reached, as each author emphasizes different dimensions in their research efforts.

The dictionary of psychology explains interest as a correspondence relationship between the internal requirements, tendencies of the subject, and a series of objects and actions, so that the subject actively and voluntarily orients themselves towards those objects or actions, which present major significance for the subject, attract them, and provide satisfaction [11]. From this definition, we observe that interest brings together needs, motives, tendencies, and goals in a relatively stable

way of active engagement with something, based on either utilitarian or hedonistic criteria. At the same time, interest is constituted in relation to certain needs; it is not reducible to needs and motives, since, being socially molded, it presents itself as relationships or attitudes.

On the psychological demarcation line, our investigations are based on statements by specialists who imply that nothing is as specific to a living being as the presence and satisfaction of their interests and needs. The activity triggered by interest is characteristic of all living beings, including humans. At the same time, there are essential differences between the interests and needs of humans and other living beings [27].

The synthesis of epistemological approaches has allowed us to observe that some psychologists speak of interests as a "complex psychological act," which includes, first and foremost, rational or cognitive activity; secondly, the so-called active attention, with interest being determined by the activity of the will; and thirdly, the constant participation of emotions, which is impossible without a person's sympathy for the object of thought. Emotions in the action of interest represent the determining force, reason occupies second place, and will comes in third place. Therefore, interest in preschool age consists of a stable, positive, and emotional attitude of the child toward an object/phenomenon. Emotion represents the driving force that, on the one hand, stimulates the child to act, while, on the other hand, it inhibits the process of cognition. In other words, emotions support the intellectual and intentional actions of the child or, conversely, hinder them [9, p. 157].

It is also suggested that interests do not act in isolation, but represent a synthetic entity that encompasses intellectual, emotional, and volitional characteristics (U. Șchiopu, P. Golu, M. Roco, A. Leontiev, S. Rubinstein, A. Petrovsky, etc.). However, the emotional factor determines the attractiveness of the object, while intellectual and volitional characteristics drive cognitive orientation. In the composition of interests, first and foremost, rational or cognitive activity is involved; secondly, the so-called active attention, with interest being determined by the activity of the will; and thirdly, the constant participation of emotions, which is impossible without a person's sympathy for the object of thought; emotions in the action of interest represent the determining force, reason occupies second place, and will comes in third place [24, p. 37].

In this factorial interpretation of interest, M. Roco ideas fit in, proposing three ways of interpreting interest: (a) motivational, (b) actional, and (c) attitudinal. In this sense, the author argues that these modes of examination have their own forms and levels of manifestation, depending on the evolution (genetically) and the

development of interest through education [14]. Thus, interest is part of the educational process.

Contemporary theories of interest development also emphasize the interaction between learning and socialization forces [13, pp. 352-382]. Interest is personal in the sense that the individual builds opportunities for activity based on their predispositions, but also the social factor, in the sense that it can be influenced, which can be interpreted as a possible and valuable action [15, pp. 341-372]. From a personal perspective, research has established that children's interests vary depending on temperament [13, pp. 352-382] and cognitive characteristics [6, pp. 325-343]. However, young children's interests cannot evolve without continuous support from interactions with adults and opportunities to engage with relevant materials [3, pp. 3-13]. A complete picture of the personal or contextual factors that support the development of specific individual interest orientations is still under development. Researchers have established that there are different types of interests (e.g., current, cognitive, interpersonal, recreational, vocational, etc.), and our previous research on the development of interest has focused on a single type of interest—research interest [10, pp. 474-493; 8, pp. 574-593].

Based on a review of the literature in the field of psychology, we can mention that the definitions provided by psychology for "interest" indicate a mental state that predisposes a person to act in a certain way when the situation involves the real or symbolic presence of the object toward which this action is directed, clearly for the purpose of satisfying the individual's need for knowledge. Therefore, knowledge interest accompanies the process of forming any interest, because, functionally, every interest is a knowledge interest. At the core of the genesis of any interest, in its primary phase, lies the need for orientation and investigation [1].

At the same time, it is important to note that, at present, there is no unanimously accepted opinion on the definition and interpretation of the psychopedagogical essence of cognitive interest.

Concerned with this issue, L. S. Vygotsky asserts that cognitive interest arises within an activity, and its purpose is the person's desire to penetrate the diversity of the surrounding world, to become aware of the specific processes occurring, to discover cause-and-effect relationships, and certain regularities. At the same time, cognitive interest, being part of cognitive activity, is inseparably linked to the emergence of personal relationships: selective attitudes toward a particular field of science, cognitive activity, and communication with co-participants in the process of knowledge. In this stage of understanding the world and one's attitude toward it,

toward scientific facts, a person forms an ideology, the character of which is facilitated by cognitive interest [21, p. 202].

Thus, it can be appreciated that cognitive interest in preschool children forms only within the framework of a cognitive activity. Cognitive interest manifests through the child's desire to learn something new, to familiarize themselves with the qualities and properties of the objects and phenomena around them, in the desire to understand their essence, to find a connection between them. Therefore, cognitive interest occupies a special place in the pedagogical process, which is why educators must pay particular attention to it.

In this regard, it is worth mentioning that some researchers have highlighted the opportunity to develop cognitive interest starting from the preschool period (J. Piaget, J. Dewey, O. Decroly, U. Şchiopu, P. Golu, S. Cemortan, V. Pascari, L. Bozhovich, L. Wenger, N. Poddyakov, V. Davydov etc.). Emphasizing the complexity of this process, researchers rightly argue that cognitive interests must be developed starting from preschool age. Otherwise, these children will face difficulties adapting to learning activities in the early stages of education, resulting in decreased intellectual activism, lower motivation for learning, and so on.

Moreover, cognitive interest also requires the formation of personal relationships, such as selective attitudes toward one domain or another, toward cognitive activity, and communication with partners within the framework of knowledge. Thus, children form a vision of the world, and the active character determines their cognitive interest. By stimulating mental processes, cognitive interest drives the transformation of reality through activities. In this sense, intellectual activity leads to: capitalization, intuition, research approaches, the desire to discover, etc. However, the main essence of cognitive interest relates to obtaining information and exploring new elements. At the same time, the development of cognitive interest is determined by the character of the child's activity, education, and training [28, pp. 25-30].

In this context, some authors offer relevant suggestions that constitute a significant theoretical impulse in the genesis of cognitive interest, noting that the main form of cognitive interest is situational interest. The characteristic of this form is the child's tendency to extend and deepen their knowledge of objects and phenomena to achieve stability [20, p. 16]. Once stability is achieved, cognitive interest becomes one of the main driving forces of the child's intellectual and behavioral development [18, p. 16]. Therefore, the child's reflective actions have the character of research (exploration) and the resolution of cognitive tasks, combined

with volitional effort. Thus, for a preschool-aged child, research activity has a natural character, in which cognitive interest finds its real and productive expression.

At the same time, to understand the mechanism behind the functioning of cognitive interest, we must first understand its forms of manifestation. From this perspective, L. Bozhovich distinguishes two main forms, which reflect the successive stages of its development: situational – manifested as a result of the external characteristics of objects; personal – entailing the understanding of the activity's meaning, both personally and socially [19, pp. 20-55].

In an attempt to characterize the mechanism of cognitive interests in preschool-aged children, G. Shchukina proposes a classification of these: situational – representing an episodic experience; stable active – entailing an emotional-cognitive attitude as an emotional-cognitive attitude toward an object or activity; personal – as part of the personality [28, pp. 47-49].

Thus, based on the considerations invoked, we have found that at the age of late preschool, there are conditions for the development of cognitive interest, which manifests as a personal formation, whose structure includes the child's selective orientation and their desire to understand the essence of knowledge. Moreover, cognitive interest impacts all psychological processes: memory, attention, thinking, and imagination. The driving force for the development of cognitive interest is imagination and thinking, which make possible the manifestation of inventiveness and independence in research sequences. In this way, the child attempts to discover what is still unknown.

However, at the early preschool age, the child's cognitive interest consists primarily in the sensory perception of an object, while in late preschool age, children begin to actively engage with the essence of natural phenomena, and the laws of their appearance and manifestation. Therefore, preschool-aged children manifest interest in research activities (sequences) and exploration. Consequently, the foundation of cognitive interest in research sequences lies in the child's awareness of the contradictions between the knowledge and skills already available in their experience and the result achieved through their own attempts and errors made in new conditions. In this regard, the child's reflections take on the character of exploration, solving cognitive tasks, combined with volitional effort.

According to A.V. Zaporozhets, research activity creates optimal conditions for the emergence of mental formations that should appear at certain stages of a child's life. Each of these mental formations constitutes the basic condition for the formation of an integrated personality. Thus, during the preschool age, the premises for the development of verbal-logical thinking are created. To successfully form this

mental structure, it is necessary to rely on visual-action and figurative methods of knowledge, characteristic of older preschool children. Therefore, a child will assimilate more efficiently what they have seen during a research activity, and even more durably – what they themselves have done [22, p. 206].

Within this area of thought, we can also mention the observations of researchers who note that research activity has a strong influence on the formation of the child's personality, but restricting it by the adult leads to disruptions in the child's subsequent intellectual development [25, p. 78]. Thus, there is nothing more natural for a child than to develop, to form, and to become who they are in the process of research activity. Moreover, N.N. Poddyakov calls experimentation "the main functional mechanism of the child's creativity," which develops independent thinking skills, as opposed to the habit of reproducing external knowledge. On the other hand, the preschool child's investigative behavior is approached by the author as a universal characteristic of human activity that permeates all areas of activity. Therefore, the universal research ability, including the quickness to orient oneself in a situation, to approach problem-solving creatively, and to find and analyze information, allows a person to act actively, transform the environment, and create. In this sense, the preschool period constitutes the foundation for the formation of research skills in later stages. Children involved in research actions demonstrate interest in knowledge, the desire to observe, capitalize, etc. [22, p. 106].

Synthesizing the ideas outlined above, emphasizing the importance of cognitive interest in connection with research sequences at preschool age, we can **conclude the following:**

- Interest is a component of the human personality.
- Interest at preschool age consists of the child's positive and emotional attitude toward an object/phenomenon. Emotions support the child's intentions to know.
- The preschool period forms the foundation for the development of research skills. Children involved in research actions show an interest in learning, a desire to observe, capitalize, etc.
- Cognitive interest will develop more effectively in connection with research sequences and through the child's own research intentions.
- Cognitive interest is determined by the nature of the child's activity, education, and training.
- Children's interests can evolve only with continuous support and interaction with the educator.

BIBLIOGRAPHY

1. DRĂGAN, I., *Interesul cognitiv și orientarea profesională*. București: E. D. P., 1975.
2. DELORS J., *Comoara lăuntrică: raportul către UNESCO al Comisiei Internaționale pentru Educație în secolul al XXI-lea*. Iași, 2000.
3. GOTTFRIED, A. E., FLEMING, J. S., GOTTFRIED, A. W. Continuity of Academic Intrinsic Motivation From Childhood Through Late Adolescence: A Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*. 2001, 93(1), pp. 3-13 DOI:10.1037/0022-0663.93.1.3
4. HELVETIUS, Claude Adrien. *Despre spirit*. Studiu introductiv de Florica Neagoe, traducere și note de I. Firu. București: Editura Științifică, 1959.
5. HEGEL, G. W. F *Știința Logicii* (trad. de D. D. Roșca). București: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1966. 860 p.
6. JOHNSON, K. E., ALEXANDER, J. M., SPENCER, S., LEIBHAM, M. E., NEITZEL, C. Factors associated with the early emergence of intense interests within conceptual domains. *Cognitive Development*. 2004. 19 (3), pp. 325-343. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2004.03.001>
7. KANT, I. *Critica rațiunii practice*. București: Univ. Enciclopedic, 2010, 286 p. ISBN 978-606-816-231-7.
8. LEIBHAM, M. B., ALEXANDER, J. M., JOHNSON, K. E. Science interests in preschool boys and girls: Relations to later self-concept and science achievement. *Science Education*. 2013. 97(4), pp. 574-593. <https://doi.org/10.1002/sce.21066>].
9. MINDER, M. *Didactica funcțională. Obiective, strategii, evaluare*. Chișinău: Editura Cartier Educațional, 2003. 345 p. ISBN 978-973-7973-95-5.
10. NEITZEL, C., ALEXANDER, J. M., JOHNSON, K. E. Young children's interest-oriented activity and later academic self-regulation strategies in kindergarten. *Journal of Research in Childhood Education*, 30. 2016. pp. 474-493. ISSN: ISSN-0256-8543.
11. POPESCU-NEVEANU, P. *Dicționar de psihologie*. București: Albatros, 1978.
12. RENNINGER, K. A. Children's play interests, representation, and activity. In R. Fivush, J. Hudson, *Knowing and Cambridge remembering University in young* Press. 1990. pp. 27-165. ISBN 0-521-37325-5.
13. RENNINGER, K. A., RILEY, K. R. Interest, cognition, and the case of l- and science. In S. Kreidler (Ed.), *Cognition and motivation: Forging an interdisciplinary perspective*. Cambridge University Press. 2013. pp. 352–382. 978-0-521-71691-8.
14. ROCO, M. Aspecte teoretice privind structura și geneza intereselor științifice la elevi, în: *Revista de psihologie*, nr. 2, București, 1973. ISBN 9789736816307.
15. SANSONE, C., SMITH, J. L. Interest and self-regulation: The relation between having to and wanting to. In *Intrinsic and extrinsic motivation: The*

- search for optimal motivation and performance. 2000. pp. 341–372. Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012619070-0/50034-9>.
16. Standarde de învățare și dezvoltare a copilului de la naștere până la 7 ani. Min. Educației, Culturii și Cercet. al R. Moldova; coord. naț.: A. Cutasevici, V. Crudu; experți-coord. naț.: Vl. Guțu, M. Vrânceanu. Chișinău: Lyceum, 2019. – 92 p.
 17. ȚÎRDEA, T., BERLINSCHI, P., EȘANU, A., NISTREANU, D., OJOVANU, V. Dicționar de Filosofie și Bioetică, Chișinău: Centrul Ed. Poligr. Medicina, 2004. 441 p. ISBN 9975- 907-33-4.
 18. АНАНЬЕВ, Б. Г. Познавательные потребности и интересы. Изд-во Ленинградского университета, 1968. 339 с.
 19. БОЖОВИЧ, Л. И. Проблемы формирования личности: избранные психологические труды. Под ред. Д. И. Фельдштейна. Воронеж: Ин-т практ. психологии, 1995. pp. 20-55. ISBN 5-87977-023-0.
 20. ВАХРУШЕВА, Л. Н. Условия формирования познавательного интереса к математике у старших дошкольников: автореф. Дис. канд. пед. Наук. МПГУ. М., 1996. 195 с. p.16.
 21. ВЫГОТСКИЙ, Л. С. Психология развития ребенка. М: Изд-во Смысл, Изд-во Эксмо, 2004. 512 с. ISBN 5-699-03524-9.
 22. ЗАПОРОЖЕЦ, А.В. Психология действия: Избранные психологические труды в 70-ти томах. Изд. Московский психолого-социальный институт. НПО „МОДЭК”, 2000. 736 с. ISBN 5-89502-104-2.
 23. ПОДДЬЯКОВ, Н.Н. Психическое развитие и саморазвитие ребёнка-дошкольника / Н.Н. Поддьяков. М.: Обруч, 2013. 192 с. ISBN 978-5-904810-20-7.
 24. РУБИНШТЕЙН, С.Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — СПб.: Питер, 2003. 713 с. ISBN 5-314-00016-4.
 25. САВЕНКОВ, А.И. Детское исследование как метод обучения старших дошкольников. Лекции 5-8 / А.И. Савенков. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2007.
 26. СТАРОСТИН, Е.О. Социально-правовая природа государственной власти // Актуальные проблемы правоведения. 2005. № 2. С. 16.
 27. УЗНАДЗЕ, Д.Н. Психологические исследования. М., 1966. С. 366.
 28. ЩУКИНА, Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 1988. 208 с. ISBN 5-7155-0181-4.

CZU: 373.042

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p178-187

**STRATEGII DE ORGANIZARE A INSTRUIRII DIFERENȚIATE
PRIVIND ELEVII SUPRADOTAȚI**

**STRATEGIES FOR ORGANIZING DIFFERENTIATED INSTRUCTION
FOR GIFTED STUDENTS**

Cristina-Iuliana RICA,

Profesor învățământ primar

Școala Gimnazială nr.1 Ciorogârla, județul Ilfov, România

Doctorand, UPS „Ion Creangă” din Chișinău

Cristina-Iuliana RICA,

Primary education teacher

Secondary School number 1 Ciorogârla, Ilfov, România

PhD student, SPU „Ion Creangă” from Chisinau

ORCID:0009-0004-4594-5515

e-mail:cristinarica85@gmail.com

Rezumat. Articolul valorifică strategiile de organizare a instruirii diferențiate privind elevii supradotați. Lista posibilelor forme de propuneri educative ale învățământului oferite elevilor supradotați este totuși destul de variată, încercându-se astfel ca aceasta să se acomodeze cât mai mult – în funcție de resursele umane, metodologice, materiale-potențialalelor și nevoilor lor cel puțin tot atât de diferite. Pentru instruirea adecvată a elevilor supradotați se vor adapta, modifica și diferenția toate aspectele întregului proces educațional: obiectivele și scopurile, strategiile de instruire, conținutul curriculumului, gruparea și organizarea elevilor, procesele de evaluare, resursele de personal, serviciile auxiliare școlii, legăturile cu instituțiile educative extrașcolare. Elevii supradotați ar trebui să primească o instruire în clase speciale, cu cadre didactice pregătite pentru acest fel de activitate didactică și cu un curriculum potrivit potențialului lor ridicat de asimilare, iar ceilalți, din nivelul secundar, având posibilitatea să fie susținuți și prin alte forme suplimentare studiului lor din clasele obișnuite. Pentru fiecare strategie de organizare trebuie realizat un program special, cu aplicabilitate netransmisibilă și expresă, centrat pe cercetarea intercorelată a tuturor caracteristicilor contextuale, care să îndeparteze efectele nedorite.

Cuvinte-cheie: supradotați, elevi, strategii, instruire.

Abstract. The article capitalizes on the strategies for organizing differentiated instruction for gifted students. The list of possible forms of educational proposals for gifted students is, however, quite varied, trying to accommodate as much as possible – depending on the human, methodological, material resources – their potential and their needs, which are at least as different. For the adequate instruction of gifted students, all aspects of the entire educational process will be adapted, modified and differentiated: objectives and goals, instructional strategies, curriculum content, grouping and organization of students, evaluation processes, personnel resources, auxiliary school services, links with extracurricular educational institutions. Gifted students should receive training in special classes, with teachers who are prepared for this type of teaching activity and with a curriculum according to their high potential for assimilation, while others, at the secondary level, should have the opportunity to be supported through other forms of study additional to their regular classes. For each organizational strategy, a special program must be created, with non-transmissible and express applicability, focused on the intercorrelated research of all contextual characteristics and which should remove unwanted effects.

Keywords: gifted, students, strategies, training

Observăm viața care pulsează în preajma noastră și nu ne este greu să constatăm faptul că cei din jurul nostru se deosebesc mult între ei. Aceste deosebiri nu se referă numai la culoarea pielii, conturul feței, înălțime, dar mai ales la modul de manifestare al fiecăruia, la calitatea muncii sale, la ritmul activității. Fiecare om normal realizează o activitate atunci când este solicitat, însă, pe măsură ce se ivesc procese mai complicate, este necesară o anumită abilitate care să garanteze reușita activității.

Părinții remarcă la copiii lor dorința de a umple pereții camerei și paginile caietului cu propriile desene. Numeroase dintre ele se fac nevăzute tot așa de repede precum au apărut, însă altele se impun prin însușirile lor, demonstrând existența unei sensibilități plastice, a posibilității de a comunica prin acest limbaj universal al vârstei copilăriei cu preocupările ei.

Încă din primele clase, apar elevi care sunt diferiți de ceilalți colegi prin modalitățile diferite utilizate în găsirea soluției unei probleme, prin ritmul rapid de a realiza calcule matematice, prin gândire critică. Aceștia fac parte din categoria elevilor supradotați [2, p. 15].

Promptitudinea cu care memorează și înțelege un elev supradotat face ca el să se plictisească în sala de clasă, așa că, pentru unii dintre ei, emoția debutului învățării devine repede o greutate afectivă cu implicații intense, uneori definitive [6, p. 195].

Dacă totuși elevul supradotat se acomodează la exigențele școlii subsolicitante pentru el, obișnuința cu succesul dobândit ușor îi va fi dăunătoare în clasele mai mari, unde cererile sunt net superioare atât ca volum de cunoștințe ce necesită studiat, cât și ca acțiuni intelectuale variate, care ar fi trebuit să fie studiate și în acest moment să fie utilizate.

Lista posibilelor forme de propuneri educative ale învățământului menită elevilor supradotați este totuși destul de variată, încercându-se astfel ca aceasta să se acomodeze cât mai mult – în funcție de resursele umane, metodologice, materiale – potențialalelor și nevoilor lor cel puțin tot atât de diferite.

Potrivit dnei M. Dumitrescu [5, p. 81], problema instruirii diferențiate a elevilor supradotați nu este nouă, ci numai modul de abordare este inovativ.

În sensul acesta, aria preocupărilor s-a lărgit :

- În direcția proiectării unei activități instructiv-educative mai nuanțate și variate în raport cu deosebirile dintre elevi în limitele normalului;
- În direcția susținerii unui proces complex de asistență a elevului.

Potrivit lui M. Jigău [Ibidem, p. 195], modalitățile diferite de a răspunde nevoilor speciale în ceea ce privește educația elevilor supradotați vizează:

- Realizarea de programe diferențiate, care să îngăduie avansul mai rapid al unora în același timp;
- Ușurarea trecerii de la o clasă de elevi la alta, superioară ca treaptă, dacă au realizat cel puțin bine nevoile nivelului precedent;
- Alcătuirea unor clase cu un orar total autonom de cel școlar general, în afara timpului școlar;
- Alcătuirea unor clase special organizate pe următoarele criterii: grad al coeficientului intelectual, centru de interes, proiecte comune, niveluri ale reușitei.

În toate situațiile acestea, vor putea fi remarcate două categorii diferite în ceea ce privește achiziția cunoștințelor de către elevii supradotați:

- Cei cu stadii de aptitudini diferite, dar totodată înalte, vor avea ritmuri de dezvoltare asemănătoare;
- Prin flexibilizarea curriculumului se însușesc diferite niveluri-calitative și cantitative de conținuturi ce sunt propuse pentru învățare.

Conform lui M. Jigău [Ibidem, p. 196], pentru instruirea eficientă a elevilor supradotați se vor adapta, modifica și diferenția toate aspectele întregului proces educațional: obiectivele și scopurile, strategiile de instruire, conținutul curriculumului, gruparea și organizarea elevilor, procesele de evaluare, resursele de personal, serviciile auxiliare școlii, legăturile cu instituțiile educative extrașcolare.

C. Crețu [3, p. 78] analizează părerile cercetătorilor cu privire la elaborarea unui curriculum personalizat și diferențiat pentru elevii supradotați:

- Curricula pentru elevii supradotați ar trebui să utilizeze resurse adaptate și specializate și să încurajeze o deschidere către selectivitate;
- Curricula pentru elevii supradotați ar trebui să susțină dezvoltarea capacității de înțelegere și cunoaștere a relațiilor cu instituțiile sociale, mediul și cultura;
- Evaluarea elevilor supradotați ar trebui condusă în corespondență cu principiile prioritare, cu accent pe creativitate, pe abilitățile supramedii de gândire, pe excelență în produse și performanță;
- Conținuturile ar trebui să fie organizate astfel încât să includă teme, idei și probleme mai profunde și mai complexe, care să integreze cunoașterea prin și cu procesele de gândire superioare;
- Curricula pentru elevii supradotați ar trebui să-i facă pe elevi să exploreze tot timpul informațiile și cunoștințele noi, să dezvolte o atitudine de valorizare a stadiului într-un mediu deschis;
- Curricula pentru elevii supradotați ar trebui să permită aplicarea și dezvoltarea deprinderilor de gândire productivă, pentru a le permite să genereze cunoștințe noi și să reconceptualizeze cunoștințele existente;
- Curricula pentru elevii supradotați ar trebui să promoveze învățarea și dezvoltarea autodirijată, dar și să promoveze inițiativa proprie.

Conform autoarei M. L. Stănescu [7, p. 96], modalitățile impuse în organizarea instruirii diferențiate a elevilor supradotați acționează în trei direcții: accelerarea, îmbogățirea și gruparea.

Accelerarea studiilor

Este în mod cert metoda preferată de către specialiștii în domeniu, însă este puțin folosită datorită impactului și consecințelor negative emoționale și sociale ale unui fel de a răspunde nevoilor speciale ale elevilor supradotați, prin parcurgerea rapidă a stadiilor tradiționale ale școlii.

M. L. Stănescu [Ibidem, p. 96] analizează viziunea cercetătorului S. L. Pressey privind prima definiție, apărută în 1949, care specifică progresul intelectual dobândit în urma folosirii unui program de instruire la vârste mai mici sau într-un ritm mai rapid.

Ideile pe care se întemeiază instruirea accelerată vizează stabilirea unor conținuturi specifice fiecărei etape de instruire, corespondența dintre fiecare categorie de vârstă și ritm de predare, dar și faptul că elevii supradotați asimilează mai rapid curriculumul standard.

În viziunea dnei M. L. Stănescu [Ibidem, p. 96], accelerarea este considerată un proces „vertical” de instruire, deoarece are la bază parcurgerea conținuturilor într-un timp mai scurt și pune la dispoziția elevilor posibilitatea de a progresa în program rapid ori la vârste mai mici decât cele convenționale. Tipul acesta de organizare a învățării constă în situarea elevilor supradotați în clase mai mari, fără a ține seama de vârsta cronologică.

M. Jigău [Ibidem, p. 208] analizează viziunea cercetătorului Coriat (1987). Conform acestuia din urmă, accelerarea studiilor este „o adaptare a timpului de studiu la capacitatea și ritmul individual al elevului”, iar îmbogățirea studiilor „o ofertă de noi experiențe de învățare, al căror scop este de a îngădui dezvoltarea proceselor de creativitate și gândire”.

Accelerarea studiilor-specifică ori generală va trebui să ia în considerare atât nivelul resurselor intelectuale ale elevului, cât și vârsta.

Din punct de vedere psihic și fizic, individualizarea ritmurilor de progres și învățare, dar și accelerarea studiilor este justificată, deoarece între elevii de aceeași vârstă există diferențe în dezvoltarea fizică și cea mintală, iar acestea reprezintă inegalități ce se vor accentua pe parcursul studiilor. Accelerarea studiilor presupune, în practică, ca învățarea să devină eficientă prin programe de instruire individualizate ca ritm de conținuturi și lucru.

Mai mult, nerecunoașterea ori ignorarea adevărului că la elevii supradotați de vârste diferite, însă la vârste mintal aproape egale, tipul de activitate cerebrală și procesele psihice sunt calitativ altfel din punct de vedere neurologic, psihologic și ca grad de abstractizare și complexitate. La cele expuse mai sus, ar fi de adăugat că, de obicei, elevii supradotați sunt extrem de inegali ca nivel și ritm al avansului lor general ori în alte domenii speciale, iar în această situație nu va fi o accelerare generată reală, la toate materiile și pe toate planurile, ci zone de avans pentru unele module și anumite discipline.

Accelerarea este, de asemenea, dificil de realizat, în plus, apar și probleme legislative care să permită elevilor supradotați trecerea peste o clasă sau absolvirea timpurie a unei școli sau a unui ciclu.

Potrivit lui M. Jigău [Ibidem, p. 209], procesul de evaluare a efectelor accelerării studiilor, la elevii supradotați, va avea ca scop:

- Studiul efectelor secundare asupra elevilor supradotați și evaluarea calității studiilor celor intrați de timpuriu în școală.
- Învățarea efectelor primare ale admiterii timpurii la elevii cu performanțe superioare.

În același context, M. Jigău [Ibidem, p. 209] precizează faptul că despre accelerare se susține, deseori în mod greșit, că:

- din punct de vedere psihoafectiv și social ar avea consecințe negative;
- toate formele pot fi reduse la saltul peste o etapă de învățare sau școlarizare sau peste o clasă.

De fapt, fiecare aspect de accelerare a studiilor are multe modele psihologice, sociale sau academice de îndeplinire excelentă a sarcinilor de către elevii supradotați și de atingere a scopurilor.

Y. Benito [1, p. 120] analizează viziunea lui Hultgren (1998), care a chestionat profesori și părinți, în cursul mai multor ani de investigație în Statele Unite, cu privire la dezavantajele și avantajele accelerării. În urma cercetării, acesta a reușit să adune următoarele:

Avantajele accelerării:

- folosirea resurselor educative fără taxe;
- posibilitatea succesului precoce conform baremului academic;
- atitudinea pozitivă față de școală;
- descoperirea abilităților și intereselor individuale;
- creșterea încrederii în sine, a motivației și a satisfacțiilor;
- dezvoltarea provocărilor academice;
- reducerea plictiselii.

Dezavantajele accelerării:

- probleme de orar și compatibilitate;
- dorința de izolare datorată procedeelelor prea individualizate;
- dezacordul dintre dezvoltarea socială, fizică și emoțională;
- teama de reacțiile sociale privind despărțirea de grupul de elevi de aceeași vârstă;
- creșterea presiunii odată cu maturizarea și dezvoltarea mai rapide, de aici avantajul unui orar obișnuit.

Ritmul rapid de a-și însuși cunoștințe incluzând un volum mare de informații le produce elevilor supradotați o disponibilitate temporală, pe care aceștia o folosesc, deseori, selectând din oferta socială diferite activități extrașcolare potrivit intereselor lor, completându-se în modul acesta gama disponibilităților școlare menite elevilor supradotați și cu alte programe, dar cu potențial de instruire și educative.

Îmbogățirea studiilor

În viziunea autoarei C. Crețu [4, p. 158], noțiunea de îmbogățire cu raportare la curriculum nu dispune de o definiție clară. În literatura de specialitate precum și

în diferite documente, noțiunea desemnează activitățile extrașcolare, iar în altele este utilizat sensul de activități curriculare suplimentare programei școlare organizate în clasă.

C. Crețu [Ibidem, p. 158] analizează viziunea lui A. H. Passow, constatând că acesta precizează faptul că înțelesul inițial al noțiunii era de organizare și selecție a exigențelor de instruire potrivit personalității individuale. Prin utilizarea frecventă în domeniul pedagogiei elevilor supradotați, noțiunea a îmbrăcat semnificația de „educație rezervată excelențelor”.

În accepțiunea autoarei Y. Benito [Ibidem, p. 127], această strategie este alcătuită dintr-o serie de programe educative individualizate, folosite în grupuri mici în afara activității școlare, ele ajutând la dezvoltarea completă a elevului și buna dezvoltare a curriculumului. În modul acesta, ele includ studiul acelor arii de învățare sau al disciplinelor ce nu pot fi puse în practică la orele obișnuite, fiind utilizate atât la nivel secundar, cât și la cel primar.

Îmbogățirea poate fi utilizată pentru un grup de indivizi sau pentru un singur individ de către un cadru didactic sau un specialist ce nu are legătură cu domeniul educației, pentru studii generale sau pentru o disciplină anume.

Îmbogățirea permite amplificarea cunoștințelor la unele materii ce pot fi incluse sau nu în cadrul celor obișnuite. În acest fel, există uneori ore de îmbogățire pentru discipline cum ar fi: manipularea și confecționarea marionetelor, astronomia, jurnalistică. În aceste clase este nevoie de prezența unui specialist care să poată răspunde întrebărilor elevilor supradotați. Din alt punct de vedere, organizarea și planificarea unei clase de îmbogățire trebuie să aibă în vedere diferențele de grup și grijă față de individualizarea elevilor.

Autoarea M. L. Stănescu [Ibidem, p. 99] pune în discuție interesul cercetătorilor cu privire la primele programe de îmbogățire (F. N. Freeman, 1920; L. Hollingworth, 1926; W. J. Osburn și B. J. Rohan, 1931). Aceștia s-au centrat asupra unor conținuturi variate și bogate pentru a evita monotonia în rândul elevilor supradotați. Deja în 1958, Passow recunoștea două tendințe importante ale programelor de îmbogățire: de includere a unor noi cunoștințe și de tratare în profunzime a cunoștințelor. În 1979, Kaplan introduce conceptul de îmbogățire pe orizontală și de îmbogățire pe verticală. Cele două tipuri de îmbogățire pornesc de la principiul că tipul de supradotare și natura definesc tipul de procedee și conținut folosite în instruire, însă îmbogățirea pe verticală se raportează la transmiterea unor probleme și idei care nu au legătură cu programa școlară obișnuită, în timp ce îmbogățirea pe orizontală are în vedere abordarea cât mai profundă a temelor.

Renzulli, Gallagher, Tannenbaum sunt de părere că unui elev supradotat trebuie să i se dezvolte abilitatea și creativitatea în soluționarea unor probleme prin predarea unor tematici mai ample decât cele dintr-un curriculum normal. Principalul argument este că înzestrarea intelectuală superioară se poate transforma în competență doar prin dezvoltarea tipurilor și numărului de experiențe ale învățării. În acest fel, Renzulli, 1979, evidențiază că învățarea se poate adapta nevoilor elevilor supradotați numai prin îmbogățirea curriculumului. Gallagher, 1984, este de părere că principala caracteristică a supradotaților este de a manevra conținuturi complicate în cuprinsul unor activități interdisciplinare. Tannenbaum, 1983,1987,1988, remarcat prin definirea supradotării din perspectiva psihosocială, adoptă punctul de vedere al Letei Hollingworth, potrivit căreia prin învățarea specială trebuie dezvoltate originalitatea și inițiativa celor dotați, pentru a-i ajuta să devină producători de cunoștințe, și nu doar simpli consumatori [ibidem, p. 100].

Gruparea

Această strategie educativă constă în gruparea elevilor ținând seama de aptitudinile lor și în oferirea de programe educative potrivite nivelului lor, reușind astfel o creștere treptată a nivelului motivației prin înființarea de clase speciale și chiar de școli speciale, cu cerințe specifice de randament și o concepție pedagogică adaptată aptitudinilor elevilor și dorințelor de studiu [Ibidem, p. 122].

Gruparea elevilor supradotați este de cele mai multe ori criticată și mai puțin indicată, fără o argumentare științifică longitudinală a eficienței ei. Cu toate acestea, rămâne modalitatea cea mai realizabilă în practică și ținând atingerea scopurilor asumate.

Trebuie completat însă că simpla alcătuire administrativă a educării elevilor supradotați nu poate duce la succes fără intervenții active și precis adaptate situațiilor reale de învățare [Ibidem, p. 227].

Mai însemnate decât formele de organizare adaptate sunt acele programe speciale de instruire pentru elevii supradotați aplicabile, prin conținutul, ritmul și forma expunerii informațiilor, prin concepția de realizare.

C. Crețu [Ibidem, p. 153] pledează cu următoarele argumente pentru extinderea înființării grupării elevilor în clasele obișnuite:

- costurile economice sunt foarte mici comparativ cu celelalte forme de organizare a învățământului pentru elevii supradotați;
- se diminuează acuzațiile legate de segregare;
- se acceptă realizarea transferurilor pozitive diverse între elevii cu diferite niveluri și tipuri de abilități, mai ales dacă acestea sunt avantajate și prin atitudinea și calitatea cadrelor didactice;

- grupele organizate în cadrul unei clase sunt, din punctul de vedere al variabilității disciplinelor și al dinamicii compoziționale, proiectate pe întregul an școlar în funcție de evoluția fiecărui elev din clasă.

În contrapartidă, apar frecvent unele probleme:

- tratarea diferențiată se diminuează la aplicarea unei programe îmbogățite, fixate destul de puțin pe elaborarea proiectelor instructiv-educative individuale și pe aprofundarea conținutului;

- același cadru didactic este obligat să predea la două niveluri diferite, fapt care produce supraîncărcarea sarcinii profesionale cu multe consecințe neplăcute în timp atât pentru cadrele didactice, cât și pentru elevi;

- cadrele didactice nu sunt pregătite și selecționate în mod special pentru lucrul cu elevii supradotați. Astfel, ele nu pot fi obligate să organizeze un învățământ special și nu sunt încurajate material printr-un sistem juridic expres.

M. Jigău [Ibidem, p. 228] analizează viziunea cercetătorului Slavin (1987-1990). Acesta din urmă susține că gruparea produce aproape același nivel al achizițiilor în timp; pe intervale de timp scurte, gruparea produce progrese evidente, dar cu timpul, tinde să se diminueze, făcând indispensabilă o nouă grupare pe abilități de un grad mai ridicat.

Actualmente există mulți cercetători care resping separarea pe deplin a elevilor supradotați în clase sau școli special destinate lor, pentru a le oferi programe educative adaptate.

Elevii supradotați ar trebui să primească o instruire în clase speciale, cu cadre didactice ce sunt pregătite pentru acest fel de activitate didactică și cu un curriculum potrivit potențialului lor ridicat de asimilare, iar ceilalți, din nivelul secundar, având posibilitatea să fie susținuți și prin alte forme suplimentare studiului lor în clasele obișnuite.

Pentru fiecare strategie de organizare trebuie realizat un program special, cu aplicabilitate netransmisibilă și expresă, centrat pe cercetarea intercorelată a tuturor caracteristicilor contextuale și care să îndeparteze efectele nedorite. În acest fel, orice program, indiferent de cât de elaborat ar fi teoretic, poate fi compromis, deoarece face loc riscurilor în formarea personalității, riscuri ce nu sunt acceptate în primul rând din motive deontologice (emoțional, intelectual).

Valabilitatea rețetelor instructiv-educative, în afara unui context bine determinat, nu se împotrivesc însă oportunității realizării ghidurilor generale sau programelor cadru. Demersul evaluativ pentru felul acesta de studii este diferit față de cel al programelor instructiv-educative care vor fi utilizate. Programul-cadru are

importanță în sine, în timp ce programul particular poate fi judecat numai prin raportare la universul vizat, aici și acum.

În concluzie, cele trei strategii de organizare a învățământului pot fi puse în practică în calitatea lor de axă orientativ-generală. Studiarea complexă și aprofundată a dezavantajelor și avantajelor potențiale este obligatorie pentru avizarea programelor particulare, complete, dar pentru o strategie generală devine inexistent din punctul de vedere al finalității pedagogice dacă intenționează să ofere un verdict de felul: neacceptabil sau acceptabil.

BIBLIOGRAFIE

1. BENITO, Y. Copiii supradotați. Iași: Editura Polirom. 2003. p. 120, p. 127, p. 122. ISBN:973-683-6614
2. BOGDAN, T. și NICA, I. Copii excepționali. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1970. p. 15.
3. CREȚU, C. Curriculum diferențiat și personalizat. Iași: Editura Polirom. 1998. p.78. ISBN:973-683-202-1
4. CREȚU, C. Psihopedagogia succesului. Iași: Editura Polirom, 1997. p. 158, p. 153. ISBN:973-683-010-1
5. DUMITRESCU, M. Psihopedagogia excelenței. București: Editura Arves, 2004. p. 81. ISBN:973-7958-24-1
6. JIGĂU, M. Copiii supradotați. București: Editura Societatea Știință&Tehnică, 1994. p. 195, p. 196, p. 208, p. 209, p. 227, p. 228. ISBN: 973-96236-9-7
7. STĂNESCU, M. L. Instruirea diferențiată a elevilor supradotați. Iași: Editura Polirom. 2002. p. 96, p. 99, p. 100. ISBN:973-683-800-5

CZU: 37.091(477)=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p188-198

**PRINCIPALE DIRECȚII DE INTERNAȚIONALIZARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI SUPERIOR ȘI SECUNDAR ÎN UCRAINA**

**MAIN DIRECTIONS OF INTERNATIONALIZATION OF HIGHER
AND SECONDARY EDUCATION IN UKRAINE**

Olha SHAPRAN, *Doctor în pedagogie Științe, profesor, șef al
Departamentul de Studii Educaționale și Inovații Pedagogice
la Universitatea Hryhorii Skovoroda din Pereiaslav (Ucraina)*

Leonid SHELEST, *solicitant al treilea (educativ și științific) nivel de
studii superioare la Hryhorii Skovoroda
Universitatea din Pereiaslav (Ucraina)*

Olha SHAPRAN, *Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of
the Department of Educational Studies and Pedagogical Innovations
at Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav (Ukraine)*

ORCID: 0000-0002-7514-6632

e-mail: olia.shapran@gmail.com

Leonid SHELEST, *applicant of the third (educational and scientific) level
of higher education at Hryhorii Skovoroda
University in Pereiaslav (Ukraine)*

ORCID:0009-0000-3404-304X

Abstract. The article examines the history of the emergence and content of the definition of «internationalization of education», forms of external and internal internationalization of higher education, the connections between the terms «internationalization» and «globalization» in relation to education. The essence of the concept of «internationalization of general secondary education» has been clarified as a strategic process of integrating the global and intercultural dimension in general secondary education with the aim of expanding ties and cooperation between education seekers and teachers through external and internal academic mobility, organizing joint events and other partnership programs at various levels. It has been found that the basis of internationalization of teacher education is partnership relations between various educational institutions, communities, which are established at the regional and national levels. It is determined that in the

conditions of aggression of the Russian Federation against Ukraine, the European educational space is open for the integration of domestic education and the import of educational services in the system of general secondary education. The ways and forms of internationalization of school education, the prospects of internationalization of education in the system of general secondary education in the post-war period are considered.

Keywords: internationalization of education, globalization, academic mobility, world educational space, European educational space, virtual internationalization, international experience, ways of internationalization of school education.

The dynamism of educational processes at the beginning of the 21st century has necessitated the activation of academic mobility of young people. The current conditions of life without borders change the orientations of national education systems of countries around the world, which should introduce institutional forms of work, promote their integration into the international, as well as European educational spaces. Therefore, internationalization occupies an important place in modern educational policy, which, through the prism of a socio-cultural approach, includes proposals for international educational courses and events, the provision of administrative services that provide teachers and students with a global environment for self-development and self-improvement.

Thus, the change in pedagogical teaching technologies, professional activity in the conditions of an integration society require modern teachers to continuously learn in conditions of dynamic changes and the ability to adapt to them, expand professional opportunities, cognitive interests and the formation of creative individuality. Internationalization of education is considered as an important prerequisite for ensuring the modernization of the educational sphere based on the understanding of national and foreign experience and continuous professional development and growth of pedagogical personnel in accordance with the requirements of state policy, requests of stakeholders and education seekers.

In modern scientific literature, various pedagogical aspects of the internationalization of higher education are actively considered (M. Debych, I. Zabiyaka and O. Kovalchuk, Yu. Zayachuk, I. Migovych, M. Myaskovsky, O. Nitenko, I. Fedorchuk, H. De Wit, F. Hunter, L. Howard, E. Ergon-Polak etc.). However, in our opinion, various problems of the internationalization of teachers in general secondary education institutions (GSSE) are less covered. Certain aspects of the specified problem were reflected in scientific articles by such researchers as O.

Denysyuk, T. Dron, N. Tytarenko, V. Tkachenko [2], G. Duginets, I. Moravska [3], O. Kyvlyuk and G. Zhukova [6] etc.

The concept of «internationalization of education» is rapidly entering the use of the education system and changing its essence under the influence of certain social, economic and political realities. The starting date of the active process of internationalization of education is considered to be 1972 and the research of M. Harari [14]. I. Fedorchuk, in the process of considering the emergence of the concept of «internationalization», proves that it entered the educational sphere in the early 80s of the twentieth century as a term that had a related meaning to the concept of «international education» – activity at the international level, which mainly concerned mobility, studying abroad, attracting foreign students, international exchanges in the field of education and research [14, p. 72]. However, a number of foreign and domestic scientists interpret this phenomenon from different angles. Thus, the essence of the term «internationalization» in the author's interpretation by J. Knight at the beginning of the 21st century is widely recognized as a process of integration that occurs at the international level of educational institutions and concerns the processes of learning, research and services [15]. Modern researchers also interpret this definition as: international trade in educational services (J. Beelen [12]); integration of international, intercultural or global dimensions into the goals, functions and process of providing educational services to improve the quality of education and scientific research, as well as a significant contribution to society (H. De Wit and others [13, p. 29]); implementation of practical measures aimed at forming in students the general and professional competencies necessary for successful life and work in a multicultural and multilingual environment (I. Zabiyyaka, O. Kovalchuk [4, p. 365]) etc.

The multifaceted ness and complexity of this concept is associated with the characteristics of certain types of educational services and its application at different levels. Yu. Zayachuk claims that today five levels of internationalization are identified in the scientific literature: supranational (global), continental (European), national, institutional, individual [5, p. 150-151]. M. Debych distinguishes the global and innovative context of internationalization through the spread of orientation to the global market of educational services and the implementation of existing and new forms of internationalization, which are inherent in the national strategies of countries – leaders of international higher education, such as Australia, Great Britain, Canada, Germany, the USA, France. The regional and traditional context of internationalization, according to M. Debych, is oriented to the market of educational services and the development of academic mobility at the regional and national levels

[1, p. 326]. Thus, the meaning of the concept of «internationalization» is constantly expanding and acquiring new approaches at the global, European, national, institutional and individual levels. The content of the above definition has significantly transformed over the past fifty years.

We agree with the scientific position of O. Nitenko that the internationalization of education is a multifaceted concept. An inherent feature of this definition, as the scientist notes, is, on the one hand, the focus on integrating the international component into national scientific research, public activities, and educational services, and on the other hand, the process of internationalization aimed at exporting educational services and achievements of national science. O. Nitenko concludes that the internationalization of education is one of the factors in the formation of the global space of education and is classified as external (international academic mobility) and internal (the introduction of world standards, internationalization of training courses, intercultural programs, etc.) [9, p. 206]. Thus, external internationalization of education occurs at the level of interaction with other states, and internal internationalization is defined as a factor in studying domestic experience and transferring it to an educational institution where a certain teacher-researcher works.

External internationalization (internationalization abroad) of higher education traditionally includes student and teaching mobility. The main forms of external internationalization of ensuring the quality of higher education are cooperation with international organizations and educational institutions, participation in international programs, participation in academic mobility programs, offering educational services to foreign citizens, internationalization of educational and scientific programs, etc. Internal internationalization (internationalization at home) of higher education is characterized by:

- internationalization of curricula; harmonization of study programs;
- creation of a system of recognition of curricula and diplomas;
- increasing importance of foreign language proficiency and learning in English, development of intercultural communication skills;
- inclusion in scientific and educational professional networks, participation in intercultural programs, development of skills to adapt to the cultural characteristics of the global academic environment, which contributes to personal development;
- orientation to world educational standards [9, p. 212].

Thus, in recent years, the internationalization of higher education has become more diverse and dynamic, interpreted both at the external and internal levels. In the

process of terminological analysis of the conceptual apparatus of the problem of internationalization of education, scientists associate this concept with other definitions. Thus, I. Mygovych traces the connections between the terms «internationalization», «international education», «international studies», «global education», «intercultural education», «multicultural education» and concludes that the above-mentioned terms originate from different pedagogical and philosophical approaches to understanding the process of providing and receiving educational services; they are not synonymous and it is difficult to distinguish them due to the lack of their generally accepted established definitions and partial overlap of content fields [8, p. 16]. A special discussion among modern scientists arises due to the essence and interdependence of the concepts of «internationalization» and «globalization» in relation to education. M. Myaskovsky insists on the distinction between these terms. He notes a consensus in the opinions of scientists regarding the essence of the concept of «internationalization of education» as a synonym for the «international component of education». This scientist claims that each expert interprets the concept of «globalization of education» in his own way, namely: some consider it the highest form of internationalization, others reduce it to the electronic globalization of education, the creation of virtual educational institutions. The active implementation of the globalization process in the educational process has not only positive aspects, but also a number of problems, namely: difficulties in integrating individual countries into the world educational space; improper use of their knowledge and skills by highly educated citizens; migration of personnel; ignoring the foundations of the national culture of different countries, etc. [7, p. 22-23].

Thus, the concepts of «internationalization of education» and «globalization of education» are interrelated, but not synonymous phenomena. «Globalization of education» is a process of convergence of the fundamental principles of educational policy of different states in a number of parameters, such as goals and strategies for the development of education, the content of education, criteria for assessing the effectiveness of educational systems etc. Manifestations of complex processes of globalization in education are the formation of new formations: «world educational space», «european educational space», etc., which are built on the principle of openness of education to the global market of knowledge and innovative technologies, the orientation of the educational system to the interests and needs of the individual and society, cooperation of teachers with education seekers. O. Kyvlyuk and G. Zhukova prove that modern countries consider the internationalization of education as part of economic development, determining their place in the global educational space. The objectivity and irreversibility of the

process of globalization of education leads to internationalization, blurring of national borders and the need to enter the world economic space [6, p. 22]. Therefore, the modern internationalization of education is associated with the factor of globalization with its great intensity and scale, the transition from episodic international contacts between individual countries to a comprehensive international strategic partnership. However, the internationalization of education concerns more the interaction not of states, but of cultures and relations at the global and local levels.

G. Duginets and I. Moravska confirm that the issue of internationalization of education has gone beyond higher education and is becoming an increasingly widespread phenomenon in the system of comprehensive general education to provide young people with cosmopolitan capital and appropriate opportunities for the future. They note that the sphere of general secondary education at the international level is represented by a much smaller number of countries, in particular Great Britain, the USA and Switzerland. Analyzing the foreign experience of internationalization of education in the realities of today, that is, in the context of the Russian-Ukrainian war, they consider it appropriate to apply the following experience in domestic secondary schools:

- transition from a school of knowledge to a school of competencies with the implementation of a strategy for personalizing education at the institution level;
- deepening cooperation with the scientific diaspora around the world (through partnerships of the city of the forming enterprise, community, agreements on cooperation of twin cities);
- facilitating access to national and international scientific infrastructure at the state level;
- development by the Ministry of Education and Science of the mechanism for international mobility of teachers of Ukrainian secondary education institutions [3, p. 19-20].

Thus, the basis for the internationalization of teacher education is partnership relations between different educational institutions and communities, which are established at the regional and national levels. It is clear that external mobility and cooperation programs provide for exchange programs that guarantee their participants the safety of staying in the country and studying progressive educational experience. Therefore, in the conditions of martial law in Ukraine, we can only talk about the import of educational services in the system of general secondary education. This has especially become a need and a norm of life for Ukrainian families who found refuge during the war in most European countries (Poland, the

Czech Republic, Bulgaria, Germany, Great Britain, France, Portugal, etc.). Refugee children were given the opportunity to study in educational institutions of different countries of the world, adapt to new conditions and requirements, and combine study in foreign and domestic schools.

O. Denysiuk, T. Dron, N. Tytarenko, V. Tkachenko note that in the conditions of the Russian Federation's aggression against Ukraine, the European educational space is open for the integration of domestic education. Conditions have been created for Ukrainian schoolchildren, teachers and scientists to continue their studies and work in the European educational system. In particular, in the conditions of war, many organizations have been created to support Ukrainian educators and students, including general secondary education. The resources of the «European Educational Space» platform contain information on projects to support the Ukrainian education sector in the conditions of the Russian military invasion: online resources for teaching schoolchildren from Ukraine, teaching adults, supporting domestic scientists, etc. Thus, the eTwinning community has created the «Integration of Migrants and Refugees in School» group, which offers and shares educational resources and forms of work with Ukrainian schoolchildren and their teachers; organizes solidarity events and emotional support for children and teachers, etc. [2, p. 90]. Thus, the process of internationalization of general secondary education, although it occurs due to certain circumstances, nevertheless contributes to the rapid and effective mastering of foreign languages, European educational programs, and the application of modern innovative teaching technologies by Ukrainian schoolchildren and teachers.

We agree with O. Kyvlyuk and G. Zhukova on the need to update the issues of internationalization of the educational process in school, which are caused by changes in the state educational policy of our state and strategies for the development of the educational sector. Among the ways of internationalization of school education in Ukraine, these scientists distinguish: educational and academic mobility of teaching staff and increasing their level of competence through self-education; systems of international internships, advanced training and implementation of the principles of continuing education; active use of distance learning in school education using information and communication technologies (ICT); in-depth study of foreign languages and teaching of subject disciplines in foreign languages at school on the principle of interdisciplinarity; integration and adaptation of state school programs and curricula to international standards; implementation of European cultural and educational norms in Ukrainian realities [6, p. 29]. Thus, the mobility of teaching staff and increasing their professionalism in the conditions of

internationalization of education are associated with systems of international internship, advanced training, in-depth study of foreign languages for teaching subject disciplines, introduction of international educational standards into the practice of the work of the State Educational Service for Higher Education. Further internationalization of education in our country, as a modern requirement for achieving European integration trends, provides for post-war adaptation and expert educational services for schoolchildren and teachers through their training or internship in Ukraine.

Special opportunities for this process are opened by the virtual internationalization (e-internationalization) of education, which consists in including international aspects in the pedagogical activities of teachers of secondary and higher education institutions based on the use of ICT. Thus, N. Haidari, A. Davydenko, S. Miroshnyk propose to apply the following technologies of virtual internationalization in education, namely:

- virtual reality (VR) and augmented reality (AR) for conducting classes, virtual excursions and interactive scenarios;
- video conferences and webinars on the Zoom, Google Meet, Microsoft Teams platforms, which enable the creation of virtual meetings between participants from different parts of the world to discuss current topics and online cooperation;
- cloud technologies, which provide the ability to store and exchange data, materials and resources in real time;
- analytics and artificial intelligence (AI) aimed at individualizing learning, adapting programs for personalized learning;
- mobile applications that facilitate flexibility and accessibility of learning from any device and location;
- social networks that serve as platforms for discussion and exchange of ideas and experiences;
- online tools for collaboration in synchronous and asynchronous mode (Google Docs, Microsoft 365 or Trello), which enable collective work at the international level [11, p. 18].

These technologies revolutionize the educational process, allow the creation of global educational communities, offer new methods and approaches to the educational process of teachers and students regardless of their geographical location.

Conclusions. Based on the analysis of modern scientific pedagogical literature, the essence of the concept of «internationalization of general secondary

education» has been clarified – it is a strategic process of integrating the global and intercultural dimension in general secondary education in order to expand ties and cooperation between students and teachers through external and internal academic mobility, organizing joint events and other partnership programs at various levels.

Internationalization of education, as a mechanism for improving the qualifications of domestic teachers in the process of continuing education, affects the efficiency of functioning and the quality of education in Ukrainian secondary education institutions. In the post-war period in Ukraine, it will be focused on:

- involving motivated teachers in international educational projects and programs;
- familiarizing pedagogical workers with world practices of innovative development of education, studying international experience and its adaptation to the conditions of national educational policy;
- in-depth study of foreign languages and teaching of subject disciplines in foreign languages at school according to the principle of interdisciplinarity;
- introduction of the best world methods, practices and technologies of education into the educational process of the ZZSO, creation of an information system for monitoring and supporting the educational process, application of virtual internationalization technologies in education;
- preparation and testing of new curricula and programs, textbooks, manuals, educational and methodological complexes for the ZZSO, their integration and adaptation to international standards;
- coordination of the activities of district (city) methodological offices (centers) as scientific and methodological institutions in the context of international activity;
- organization and participation in international forums, conferences, seminars, trainings, internships, competitions.

We believe that such forms of work with domestic and international communities will be productive, because the return from abroad of Ukrainian teachers who were and worked in other countries during the war and gained practical experience in working in foreign schools, combined with their own developments in the improvement of premises for students on the basis of health preservation (underground schools, shelters) and modern pedagogical technologies (virtual internationalization technologies, distance and blended learning) will lead to the prevalence of export of educational services over import in the process of

internationalization of education in our country. Foreign teachers will be interested in getting acquainted with the new experience of teaching schoolchildren in extreme conditions of survival, and in activating their independent individual work. Therefore, the use of the proposed forms of internationalization of education will contribute to its transition from the institutional and individual levels to the supranational (global) and continental (European) levels.

BIBLIOGRAPHY

1. DEBYCH M. A. (2019). Teoretychni zasady internatsionalizatsii vyshchoi osvity: mizhnarodnyi dosvid [Theoretical foundations of the internationalization of higher education: international experience]: monohrafiia. Nizhyn: PP Lysenko. 408 s. [in Ukrainian].
2. DENYSIUK O. YA., DRON T. O., TYTARENKO N. V., TKACHENKO V. V. (2022). Reforma NUSh yak skladova intehtratsii ukrainskoi osvity v yevropeiskyi osvithii prostir [Reform of the new Ukrainian school as a component of the integration of Ukrainian education into the European educational space]. *Osvitnia analityka Ukrainy*. № 4 (20). S. 84-97 [in Ukrainian].
3. DUHINET S., & MORAVSKA I. (2023). Internatsionalizatsiia yevropeiskyykh pryvatnykh zakladiv serednoi osvity: dosvid dlia Ukrainy [Internationalization of European private secondary education institutions: experience for Ukraine]. *Ekonomichnyi prostir*. Vyp (187). S. 15-22. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/187-2> [in Ukrainian]
4. ZABIKA I. M., KOVALCHUK O. M. (2023). Internatsionalizatsiia vyshchoi profesiinoi osvity v Yevropi [Internationalization of higher professional education in Europe]. *Zhurnal «Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnologii»*. Ser. «Upravlinnia ta administruvannia», Ser. «Pravo», Ser. «Ekonomika», Ser. «Psykhologhiia», Ser. «Pedagogika». № 7(21). S. 362-371. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/5389/5420> [in Ukrainian]
5. ZAIACHUK Yu. D. (2021). Analiz natsionalnoho rivnia internatsionalizatsii vyshchoi osvity: pryklad Ukrainy [Analysis of the national level of internationalization of higher education: the example of Ukraine]. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*. № 6 (344). Ch. II. S.150-161 [in Ukrainian].
6. KYVLIUK O. P., ZHUKOVA H. V. (2019). Modernizatsiia shkilnoi osvity v Ukraini: shliakhy internatsionalizatsii [Modernization of school education in Ukraine: ways of internationalization]. *Osvitnii dyskurs: zbirnyk naukovykh prats*. Vyp. 11 (3). S. 20-33 [in Ukrainian].

7. MIASKOVSKYI M. Ye. (2019). Osnovni vyklyky vyshchoi shkoly v umovakh hlobalizatsii ta internatsionalizatsii – tendentsii ta osoblyvosti [The main challenges of higher education in the context of globalization and internationalization – trends and features]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. VII (84). Is. 207. R. 22-25 [in Ukrainian].
8. MIHOVYCH I. V. Protses internatsionalizatsii ta yoho vplyv na transformatsiiu natsionalnykh system vyshchoi osvity krain Skhidnoi Yevropy kintsia XX – pochatku XXI stolittia: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia doktora nauk [The process of internationalization and its impact on the transformation of national higher education systems in Eastern European countries in the late 20th and early 21st centuries]: 13.00.01 – zahalna pedahohika ta istoriia pedahohiky 011 Osvitni, pedahohichni nauky/ Luhan. Nats. un-t imeni Tarasa Shevchenka. Starobilsk, 2020. 44 s. [in Ukrainian].
9. NITENKO O. (2015). Internatsionalizatsiia vyshchoi osvity yak faktor rozvytku universytetu [Internationalization of higher education as a factor in university development]. *Osvitohichnyi dyskurs*. № 2 (10). S. 205-216 [in Ukrainian].
10. FEDORCHUK I. (2014). Internatsionalizatsiia vyshchoi pedahohichnoi osvity: dosvid Azerbaidzhanu, Virmenii, Hruzii [Internationalization of higher pedagogical education: the experience of Azerbaijan, Armenia, Georgia]. *Science and Education a New Dimension. Ser: Pedahohika i psykholohiia*. II(12). Vyp 25. S. 72-75 [in Ukrainian].
11. KHAIDARI N. I., DAVYDENKO A. O., MIROSHNYK S. O. (2024). Instrumenty ta tekhnolohii virtualnoi internatsionalizatsii v osvitnomu protsesi [Tools and technologies of virtual internationalization in the educational process]. *Innovatsiina pedahohika*. Vyp. 68. T. 2. S. 16-19 [in Ukrainian].
12. BEELEN J. (2012). The long wait: Researching the implementation of internationalization at home. *Internationalisation revisited: New dimensions in the internationalization of higher education* / J. Beelen, H. de Wit [Eds.]. Amsterdam: CAREM, P. 9–20 [in English].
13. De WIT H., HUNTER F., HOWARD L. & ERGON-POLAK E. (2015). *Internationalisation of Higher Education. Study*. Brussels, European Parliamentm, 319 p. [in English]
14. HARARI M. (1972). *Global Dimensions in U. S. Education: The University*. New York: Center for War/Peace Studies, 60 p. [in English]
15. KNIGHT J. (2008). Internationalization: A Decade of Changes and Challenges. *International Higher Education*. № 50, pp. 6-7 [in English].

CZU: 004.4/89:37:159.9

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p199-205

**TEHNOLOGIILE ASISTIVE ȘI INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ
UTILIZATE ÎN ȘTIINȚELE EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIE**

**ASSISTIVE TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE USED
IN EDUCATIONAL SCIENCES AND PSYCHOLOGY**

Daniela-Iulia STROESCU,

*Drd., Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
Logoped principal, Direcția Generală de Asistență Socială și Protecția Copilului
Constanța, România*

Daniela-Iulia STROESCU,

*PhD. Student „Ion Creangă” State Pedagogic University from Chișinău
Principal Speech Therapist, General Directorate of Social Assistance and Child
Protection, Constanta, Romania
ORCID: 0009-0000-6878-7004
e-mail: stroescudaniela1981@gmail.com*

Rezumat. Scopul articolului este să arătăm efectul tehnologiilor asistive și al inteligenței artificiale care au revoluționat științele educației și psihologia, oferind acestor domenii soluții inovatoare privind procesul de învățare, dezvoltarea abilităților de comunicare, relaționarea și socializarea care ajută la îmbunătățirea procesului de învățare și orientează documentarea cadrelor didactice, le oferă sprijinul necesar pentru organizarea rapidă și corectă a activităților de examinare și evaluare, insistând pe distincția clară între conceptele *tehnologii asistive* și *inteligență artificială*.

Cuvinte-cheie: tehnologii asistive, inteligență artificială, inovare.

Abstract. The aim of the article is to show the effect of assistive technologies and artificial intelligence that have revolutionized the sciences of education and psychology, offering these fields innovative solutions regarding the learning process, the development of communication skills, relationships and socialization that help improve the learning process and guide the documentation of teachers, providing them with the necessary support for the rapid and correct organization of

examination and evaluation activities, insisting on the clear distinction between the concepts of *assistive technologies* and *artificial intelligence*.

Keywords: assistive technologies, artificial intelligence, innovation

Introducere

Suntem prezenți activi în era digitală și avem calitate de martori la progresul tehnologiilor inovative care au transformat și revoluționat modul nostru de gândire, instrumentele prin care învățăm și încercăm să înțelegem mintea umană, am decis să explorăm *beneficiile*, *provocările* și *direcțiile* unor tehnologii noi spre care se îndreaptă Științele Educației și Psihologia. **Științele educației** beneficiază de tehnologii inovative cu aplicabilitate extinsă. Ne vom opri asupra următoarelor:

1) **Realitatea virtuală** (Virtual reality – **VR**) și **realitatea augmentată** (Augmented reality – **AR**) sunt două medii de învățare interactive și imersive care facilitează explorarea unor concepte abstracte prin intermediul cărora utilizatorii pot simula experiențe care imită elemente și aspecte din realitate. Realitatea virtuală oferă noi experiențe care stimulează motivația și angajamentul elevilor pentru activitatea de învățare (<https://psycnet.apa.org/record/2020>) [9]. Ca exemple de realitate virtuală folosită în științele educației putem exemplifica simularea unor evenimente istorice ori a unor experimente științifice.

2) **Învățarea adaptativă** se realizează prin intermediul unor platforme care folosesc algoritmi pentru învățarea adaptată, algoritmi având rolul de personalizare a conținutului și adaptare a ritmului de învățare la capacitățile individuale și nevoile specifice utilizatorului. Învățarea adaptativă capătă dimensiuni noi, facilitează personalizarea experiențelor de învățare, analizează performanța, stilul și ritmul individual și-și poate ajusta conținutul învățării astfel încât să răspundă în mod eficient la nevoile specifice fiecărui utilizator (<https://educatia-digitala.ro/inovare>. accesat 2025-02-09) [7]. De exemplu, platforma **Khan Academy** pune la dispoziția elevilor lecții și exerciții personalizate și răspunde nevoilor individuale, raportate la capacitățile și ritmul de învățare. Din această perspectivă, învățarea adaptativă poate contribui la îmbunătățirea calitativă a rezultatelor educaționale oferind un traseu de învățare personalizat fiecărui elev (<https://books.google.ro/books/about...>) [10].

3) **Inteligența artificială** (Artificial intelligence-**AI**). O concluzie generală a raportului intitulat *Artificial intelligence in education* (Inteligența artificială în educație), semnat de W. Holmes & colaboratorii în anul 2019, ne arată că sunt preocupați și explorează în detaliu care este impactul inteligenței artificiale asupra educației și susțin că aceasta dispune de un potențial care revoluționează educația, deoarece pune la dispoziția elevilor și a cadrelor didactice instrumente personalizate care și-au dovedit eficiența în timp [4]. Ca notă generală, inteligența artificială este

folosită în educație cu scopul automatizării unor sarcini și personalizarea experiențelor de învățare, dezvoltarea unor sisteme inteligente, precise și rapide de tutorat și pentru a oferi asistență rapidă și feedback personalizat utilizatorilor în timp real. Profesorul Olimpius Istrate, care predă la Universitatea din București disciplinele *Medii virtuale de învățare*, *Instruire asistată de calculator* și *Noile media în educație și formare*, este de părere că emergența inteligenței artificiale generative redefinesc practicile pedagogice tradiționale, deschide orizonturi largi procesului de predare-învățare și creează un moment important în evoluția educației (<https://educatia-digitala.ro/inovare>. accesat 2025-02-09) [7]. Ca exemplu, putem aminti *Chatboturile educaționale* ce sunt special concepute să ofere suport adecvat și răspunsuri pertinente la problemele solicitate de utilizatori și cărora le oferă permanent soluții optime la diferite probleme.

4) **Asistența** (Tutoratul) asigurată cu ajutorul inteligenței artificiale este o formă superioară de îndrumare educațională personalizată. Este vorba despre sisteme de inteligență artificială care, prin interacțiuni adaptative și contextualizate, sunt disponibile în orice moment să acționeze virtual, îndeplinind rolul unor mentori care oferă utilizatorilor explicații și sugestii pertinente, dirijează procesul de învățare, identifică lacune, propune soluții, încurajează gândirea critică și autonomia în procesul învățării și oferă un feedback constructiv imediat. Prin oportunitățile oferite utilizatorilor (explorare, exersare, dezvoltarea curiozității și perseverență în ritm propriu), această formă de inteligență artificială nu înlocuiește interacțiunea umană, ci doar o completează cu elemente noi [*Ibidem*].

5) **Platforme online de învățare și resurse educaționale deschise** (Open educational resources-OER). Pe tot parcursul întregii cărți intitulate *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning* (Predarea într-o eră digitală: orientări pentru proiectarea predării și învățării), autorul A.W. BATES (2019) sublinia că, în general, platformele de învățare online contribuie în mod substanțial la *democratizarea accesului la educație* deoarece, oferă multiple oportunități flexibile și accesibile de învățare (<https://opentextbc.ca/teachinginading>) [2], făcând trimitere expresă la educația de calitate pe care o pune la dispoziția utilizatorilor și accentuând ușurința cu care sunt depășite toate barierele geografice și economice ale lumii contemporane.

În domeniul **Psihologiei**, tehnologiile inovative sunt orientate către:

1) **Neuroștiințe computaționale**, remarcate prin modelele matematice utilizate și pentru simulările computerizate realizate în scopul studierii creierului (pentru înțelegerea modului de funcționare a proceselor cognitive). Concluzia generală a cărții *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural system* (Neuroștiința teoretică: modelarea computațională și matematică a

sistemului neuronal) apărută în anul 2001, ne arată că neuroștiințele computaționale pun la dispoziția specialiștilor o perspectivă nouă privind modul de funcționare al creierului și integrează datele experimentale în suportul practic al modelelor teoretice cunoscute [3]. *Electroencefalograma* (Electroencephalography – **EEG**) și *imagistica prin rezonanță magnetică și funcțională* (functional Magnetic Resonance Imaging-**fMRI**) sunt exemple concludente de utilizare frecventă a tehnicii de imagistică cerebrală în majoritatea statelor lumii și prin intermediul cărora specialiștii analizează activitatea pe care creierul o desfășoară în timpul unor sarcini cognitive.

2) ***Psihologia digitală*** pune la dispoziție o gamă semnificativă de instrumente inovatoare utilizate pentru evaluarea și intervenția necesară în domeniul sănătății mintale (<https://mentalhealth.bmj.com/>) [1, pp. 324-325]. Această tehnologie inovativă cercetează care este impactul tehnologiilor digitale privind starea de bine a persoanei, comportamentul manifestat și sănătatea mintală, prin intermediul unor aplicații mobile cu ajutorul cărora monitorizează somnul, starea de spirit și stresul.

3) ***Realitatea virtuală în terapie*** pune la dispoziția utilizatorilor un mediu controlat și sigur în care beneficiarii sunt expuși unor stimuli anxiogeni care facilitează procesul de terapie, fiind utilizată pe scară largă pentru tratarea anxietății, a fobiilor și a tulburărilor de stres post-traumatic (Post-traumatic stress disorder-**PTSD**), (<https://europepmc.org/article/Med/...>), [8, pp. 250-261].

4) ***Inteligența artificială în psihoterapie*** completează serviciile de terapie tradițională și oferă un suport emoțional adecvat și terapie personalizată (<https://psycnet.apa.org/record/2020>) [5, pp. 1-13]. Este concluzia unui studiu empiric al intervențiilor bazate pe aplicații folosite pentru îmbunătățirea sănătății mintale realizate cu ajutorul *chatboturilor terapeutice* și al unor sisteme de suport emoțional (fiind adresată în special acelor persoane care nu dispun de servicii tradiționale de psihoterapie).

Direcțiile viitoare de abordare a tehnologiilor inovative în domeniul Științelor Educației și al Psihologiei vizează:

- formarea și perfecționarea personalului cu atribuții în domeniu pentru a utiliza corect și cu eficiență maximă tehnologiile inovative;
- asigurarea unui cadru optim pentru aplicarea tehnologiilor inovative (astfel încât să nu existe elemente care să perturbe activitatea și să denatureze rezultatele);
- confidențialitatea și protejarea datelor personale ale beneficiarilor;
- asigurarea eticii profesionale în educație și psihologie, pe durata întregului proces de utilizare a inovațiilor tehnologice;

- continuarea cercetărilor și demersuri noi care să conducă la conștientizarea populației privind impactul tehnologiilor asupra sănătății mintale și a învățării.

Rolul și importanța tehnologiilor asistive

Prin numărul mare de soluții personalizate și dublate de inteligența artificială, tehnologiile asistive revoluționează accesibilitatea la educație, oferă oportunități tuturor elevilor (inclusiv celor cu nevoi speciale) și stimulează participarea activă în procesul învățării. Integrarea inteligenței artificiale în procesul de educație și învățare își poate lăsa amprenta privind: a) *educația timpurie* deoarece toate platformele educaționale inteligente sunt concepute să detecteze capacitatea, stilul și ritmul de învățare al fiecărui copil, realizează ajustările necesare progresului identificat, oferă sprijin de învățare copilului și totodată îl provoacă la noi experiențe agreabile și captivante care pot conduce la dezvoltarea competențelor de bază și a atitudinii pozitive (încă din primii ani de viață); b) *procesul de învățare a limbilor străine* deoarece oferă copilului oportunități de comunicare autentică prin exerciții contextualizate, simularea unor conversații, scenarii de comunicare reală, efectuează o analiză complexă a nivelului de dezvoltare a performanței lingvistice și poate oferi utilizatorului traseul optim pentru consolidarea vocabularului activ, fluentă și competențe noi de comunicare în diverse contexte educaționale și sociale. În acest caz, inteligența artificială oferă utilizatorului multiple oportunități de practică lingvistică, determină dinamizarea procesului de învățare fiind în același timp și o abordare adaptată nivelului de dezvoltare care se combină cu feedback-ul constructiv imediat și în acest mod contribuie la creșterea motivației și angajarea utilizatorului în activități noi de învățare; c) *evaluarea* realizată cu ajutorul inteligenței artificiale are capacitatea să monitorizeze și să ofere o analiză dinamică și comprehensivă a progresului realizat având capacitatea de măsurare a rezultatelor finale, de identificare a unor strategii cognitive și puncte de inflexiune care pot ajuta înțelegerea anumitor concepte și pot indica tiparele optime de rezolvare. De asemenea, acest sistem facilitează vizualizarea progresului realizat, oferă o imagine clară asupra nivelului de dezvoltare al competențelor, un feedback imediat, constructiv, contextualizat, acționabil și identifică cu maximă precizie care sunt zonele de intervenție în care se impune consolidarea învățării prin exerciții și resurse remediabile.

Dacă facem o analiză pertinentă asupra unor date obținute cu ocazia evaluării potențate de inteligența artificială, constatăm că datele educaționale brute sunt transformate în sugestii care conduc spre *acțiune imediată*, deoarece platformele inteligențelor artificiale au posibilitatea anticipării dificultăților de învățare, sprijină învățarea prin elaborarea unor recomandări specifice și pot identifica predictorii ai

performanțelor viitoare. Inteligența artificială ajută evaluarea corectă a eficienței unor strategii pedagogice, oferă exemple concrete de instrumente care pot avea eficiență sporită în procesul de predare-învățare, facilitează decizii și intervenții educaționale noi care vizează maximizarea rezultatelor învățării. Această tehnologie are un rol însemnat și în domeniul *integrității evaluării academice* în sensul că, prin multiplele fațete de realizare a evaluării, reușește să dea instituțiilor educaționale posibilitatea menținerii unor standarde ridicate de evaluare și să-și ajusteze permanent metodele de verificare. Unul dintre atributele esențiale pe care inteligența artificială îl are este acela că are integrat în structura proprie multiple niveluri autentice de analiză care pot arăta orice text, fragment sau pasaj generat artificial; detectează și indică conținutul plagiat; realizează supravegherea și monitorizarea inteligentă a unor comportamente suspecte (mișcare oculară și anomalii în timpul de răspuns) și verificarea identității în timp real (toate, cu respectarea confidențialității datelor furnizate). În prezent, *detectarea plagiatului* prin inteligență artificială a devenit un instrument complex de analiză textuală care depășește cu mult limitele unor similitudini regăsite într-un text. Sistemele de detectare sunt instrumente pentru evaluarea autenticității materialului supus verificării, sunt dotate cu seturi complexe de algoritmi care dovedesc finețe și precizie în recunoașterea conținutului artificial generat și permit promovarea *autenticității, originalității* și a *creației* academice.

Despre protejarea intelectuală a unui conținut putem afirma că sistemele de securitate cibernetică care au inclusă inteligență artificială dispun de mecanisme complexe de apărare, printre care se regăsesc algoritmi de tip *machine learning* ce dispun de un potențial avansat de detectare a potențialelor breșe de securitate cibernetică și pot acționa în timp real pentru remedierea sau blocarea automată, referindu-ne, în mod special, la atacurile de tip *malware*, tentativele *phishing* și accesările neautorizate ce pot reprezenta amenințări cibernetice la adresa conținutului. O concluzie generală pe care o emitem fără nicio rezervă este aceea că impactul inteligenței artificiale este din ce în ce mai prezent în toate aspectele sistemului educațional. În spatele cortinei educaționale se află multiple sisteme de inteligență artificială care dau educației un înalt nivel de personalizare, adaptat ritmului și stilului propriu de învățare, asigură un mediu educațional flexibil, receptiv și adaptabil la nevoile individuale, creează situații interactive de învățare, monitorizează permanent progresul și realizează evaluări avansate. Cadrele didactice utilizează acest instrument interesant pentru conceperea unor conținuturi inovative și, pe baza analizei rezultatelor, își pot ajusta sau reconfigura metodele pedagogice utilizate, deoarece sunt instrumente puternic înzestrate cu algoritmi, care ajută optimizarea predării și învățării prin valorificarea potențialului uman existent și conferă autenticitate de necontestat actului educațional.

BIBLIOGRAFIE

1. AREAN, P. A. & RIZZO, A.A. Digital mental health interventions. În *World Psychiatry*, Wiley-Blackwell: 2019, 18(3), pp. 324-325. Disponibil: <https://mentalhealth.bmj.com/>.
2. BATES, A. W. 2019. *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associated Ltd. Bccampus. Disponibil: <https://opentextbc.ca/teachinginading> [accesat 2025-02-08].
3. DAYAN, P. & ABBOTT, L., F. *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural system*. England: London, Massachusetts, MIT press. 2001, 447 p. ISBN 978-0-262-04199-7.
4. HOLMES, W., BIALIK, M., FADEL, C. & Collaborators. *Artificial intelligence in education*. Center for Curriculum Redesign, 2019, 200 p. ISBN 978-1794-293-706.
5. INKSTER, B., SARDA, S., & SUBRAMANIAN, V. 2018. An empirical study of app-based mindfulness interventions for mental health improvement. In *BMC medical informatics and decision making*, 18(1), 1-13.]. Disponibil: <https://psycnet.apa.org/record/2020> (accesat 2025-02-23).
6. ISTRATE, O. Instrumente cu inteligență artificială pentru educație. În *Educația digitală*, 2022. Disponibil: <https://educatia-digitala.ro/instrumente-cu-inteligenta-artificiala-pentru-educatie/> (accesat 2025-02-10).
7. ISTRATE, O. Inovare în educație cu ajutorul inteligenței artificiale. 29 noiembrie 2024. Disponibil: <https://educatia-digitala.ro/inovare> (accesat 2025-02-09).
8. PARSONS, T. D., & RIZZO, A.A. 2008. *Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis*. Journal of behavior therapy and experimental psychiatry, 39(3), 250-261. Disponibil: <https://europepmc.org/article/Med/...> [accesat 2025-03.04].
9. RADIANTI, J., MAJCHRZAK, A., FROMM, J., & WOHLGENANNT, I., 2020. *A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda*. Computers & Education, 2020. 147, Article 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>. Disponibil: <https://psycnet.apa.org/record/2020> [accesat 2025-02-18].
10. ROSE, T. *The end of average: How we succeed in a world that values sameness*. HarperOne, 2016. Disponibil: <https://books.google.ro/books/abou...>, [accesat 2025-02-27].

CZU: 37.01:004=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p206-211

THE OPEN EDUCATIONAL ENVIRONMENT: SUPPORT OR ADDITIONAL WORKLOAD

Nataliia TEREENTIEVA, *Dr Hab., Prof.,
National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine*
ORCID 0000-0002-3238-1608

e-mail: nataterentyeva@gmail.com

Andrii HURALIUK, *PhD, Senior Researcher,
V. Sukhomlynskyi State Scientific and Educational Library of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

ORCID 0000-0002-7497-5746

e-mail: ag.guraliuk@gmail.com

Abstract. It is noted that the formation of modern society as an information society is accompanied by both the transformation of all its structures and a rethinking of their role in the existence of society. The positive and negative aspects of the digitalization of the educational sphere, in particular, teaching in a blended learning environment, are outlined. The most popular digital resources and technologies are highlighted. It is noted certain negative phenomena of total digitalization and a new condition – a permacrisis. Methods of information support are indicated: electronic libraries, databases, and knowledge bases; online courses and educational platforms; mobile programs; online materials and resources etc. The information content, in our opinion, forms a kind of educational environment of the institution, distinguishing it from others, allowing it to demonstrate its uniqueness and realize the autonomy of the university as an open source of verified information. It is identified several problems that have changed the professional activities of higher education teachers. It is concluded that in objectifying the educational process through digital content, we recognize human experience (stress resistance) and a high level of professional competence.

Keywords: informatization, digitalization, digital education, blended learning, open educational environment, information support, permacrisis

Scientific and technological progress in the field of informatization of many areas of human activity has led to the rapid development of information handling technologies, primarily the improvement of such means of automating information

handling as information networks and the creation of convenient tools for storing, accumulating, processing, and transferring large volumes of data.

The emergence of a modern society as an information society is accompanied by both the transformation of all its structures and a rethinking of their role in the existence of society. Such rethinking requires the introduction of new constructive approaches to the activities of institutions, which has become a systemic factor in the digitalization of social relations.

The digitalization of public life is our present and has become a part of everyday life (trade, payment for utilities and other services, banking, transportation, media, etc.) for almost every citizen of Ukraine. The digitalization of education currently has different meanings and contexts for different people. A common understanding of digital education is that it functions with the help of digital/IT technologies, with information as the main resource. Accordingly, the forms and methods of presenting, processing, visualizing, accessing, and working with information are changing.

The structure and description of the digital competence of a teacher have been developed [2]. The study of all its aspects allows us to assert that the teacher is entrusted with the main mission of forming digital competence (both in themselves and in students) through the following areas and their components: teacher in the digital society (digital society, e-governance, e-school, e-learning, security in the digital society); professional development (professional communication, professional cooperation, reflection on the development of digital competence, continuous professional development); use and analysis of digital resources (selection of digital resources, creation and modification of digital educational resources, management and sharing of digital educational resources, protection of digital resources); learning and assessment of students (organization and management of the educational process, interactive and active learning, organization of cooperation, individualization of learning and differentiation); development of digital competence of students (information and media literacy, responsible use of digital technologies and services, inclusive learning).

The digitalization of modern society has gained significant momentum and requires constant adaptation from both the teaching staff of higher education institutions and the student community, as a prerequisite for obtaining higher education by modern youth is the mandatory possession of digital technologies. Digital technologies are electronic tools, devices, and resources that process, generate, or store data. Accordingly, digital educational technologies refer to the use of various electronic tools and software to improve the quality of education and

provide access to knowledge for students and teachers. Upon request, portals with open resources, platforms, applications, and opportunities from educational institutions of all levels, public institutions, libraries, the Office of Sustainable Solutions, digitalization, media education, online schools, etc., are available, where recommendations on the use of digital technologies in various spheres of life are freely accessible.

However, we should note certain negative phenomena of total digitalization, which are no longer isolated but are becoming widespread. These include the inability to communicate both horizontally and vertically; antisocial behavior; the need for constant reminders and external control; inability to self-organize and manage time; and, most importantly, from our point of view, the inability to work in a team and defend one's own opinion. For higher education institutions, this is extremely detrimental, as almost all state standards of higher education require communication skills at all levels, the ability to work in a team, and critical thinking as the basis for further professional growth.

The open educational environment of the university is a unique set of information content that includes: 1) personal scientific, methodological, and educational achievements of the teaching staff of the relevant institution, both current and past; 2) basic and auxiliary materials posted on distance learning platforms (Moodle, E-Learn, etc.); 3) uploaded student/postgraduate works certifying the program results of distance learning; 4) materials of the institutional repository; 5) thesis defense materials on the pages of specialized websites; 6) content of the higher education institution's website, which reflects relevant information for the teaching staff, students, support staff, and applicants, represents the institution in the educational and labor markets, and allows users to stay informed about news and events at the institution and its partners.

By information support, we mean purposeful and systematic work to create, organize, and provide access to information resources and a set of services. This includes the use of information technologies and platforms to provide students with relevant and useful information during their studies.

Methods of information support may include:

1. Electronic libraries, databases, and knowledge bases: access to relevant scientific articles, textbooks, and other educational resources.
2. Online courses and educational platforms: opportunities for professional training through online courses and other distance learning tools.
3. Mobile programs: use of mobile technologies to access educational materials anytime and anywhere.

4. Online materials and resources: access to digital learning materials such as instructional videos, interactive textbooks, etc.
5. Learning Management Systems (LMS): use of specialized platforms to manage learning materials, class schedules, assessments, and other aspects of learning.

It should be noted that the information content and features of its presentation determine the attractiveness of a higher education institution and its ranking among other institutions in the region or country. Thus, the selection of information content is crucial for the promotion of an institution in the educational services market. A key component of this content is the institutional repository. Its content typically includes scientific, educational, and methodological developments of the teaching staff (dissertations and abstracts, manuals, textbooks, monographs, articles in national and international journals included in scientometric databases); conference materials; video lectures and presentations; and other materials confirming the academic activity of the staff at national and international levels.

The information content, in our opinion, forms a kind of educational environment of the institution, distinguishing it from others, allowing it to demonstrate uniqueness and realize the autonomy of the university as an open source of verified information. It should be emphasized that part of the information content includes curricula, work syllabi, syllabuses of academic disciplines, master's and term papers, lecture notes, and methodological recommendations. On the one hand, this facilitates the organization and implementation of the educational process; on the other, it enables the use of available materials, often without referencing the author. Thus, the problem of academic dishonesty directly correlates with the growing volume of information content in the educational environment of higher education institutions and, of course, with individuals' attitudes toward the rules of information usage. That is why some authors are reluctant to contribute to institutional repositories and distance learning platforms until they are sure that the material is protected by copyright.

Such overloads lead to decreased stress resistance, accelerated emotional and professional burnout, increased disease due to reduced physical activity and immunity, and the exacerbation of chronic conditions. In the context of constant exposure to military operations, this results in a refusal to teach and conduct research, emigration with a change of profession, unwillingness to "give their best," and even occasional professional disengagement.

In view of the above, we emphasize that university teachers have found themselves in a new condition – a permacrisis. The term "permacrisis" refers to a

"permanent crisis," meaning a prolonged sense of danger and uncertainty. Events such as the pandemic and the war have disrupted the usual way of life for many people, including educators, and have thus left a mark on their professional activities. Today, we can identify several problems that have changed the professional activities of higher education teachers:

1. The need for constant improvement of their own information and digital competence in preparing and organizing the educational process. Digital technologies are developing rapidly, and new software products and educational platforms are continuously emerging and evolving.
2. In distance learning, both Ukrainian and foreign educators note the loss of one of the most important soft skills for future professionals – communication. Therefore, teachers face the challenge of organizing an online educational process that fosters productive interaction among all participants.
3. Another issue related to remote learning is students' attempts to avoid learning responsibilities by disconnecting from classes, citing "connection issues," particularly during assessments, discussions, or Q&A sessions.
4. The physical and mental health of teachers working in uncertain conditions should not be overlooked. Supporting their mental health is more relevant than ever.
5. Teachers in Ukrainian universities work in a continuous context of reforms and modernization of higher education, which also constitutes a state of ongoing uncertainty. Educators are expected not only to monitor changes in the education sector but also to respond to them promptly.

Thus, in objectifying the educational process through digital content, we recognize human experience and a high level of professional competence, along with the ability to facilitate learning and teaching, as prerequisites for training competent individuals capable of self-improvement and self-realization.

The blended learning format has become a necessary measure for organizing educational activities in Ukrainian higher education institutions during wartime, particularly in frontline regions and for students studying abroad. This format has contributed to certain crisis phenomena in the education system and the professional lives of teachers. Some of these challenges can be addressed by maximizing the use of information resource bases, which may significantly reduce teachers' workloads and reorient the educational process toward professional communication with students who have been prepared through prior familiarization with the material.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

According to the state standard, an information base is a set of organized information used in the functioning of information systems, while information resources are documents or sets of documents in information systems (e.g., libraries/repositories, archives, funds, data banks) and information products. These include protected resources, resources for restricted use, and resources for open access.

The vast majority of information needed by students to prepare for all forms of the educational process is freely available, allowing for rapid retrieval and adaptation. However, most domestic students rarely use the capabilities of information libraries, while academic staff make up the majority of users. Nonetheless, this is an irreversible process, and we must recognize the promising potential of information resource bases for effectively supporting educational activities in both domestic and global institutions.

BIBLIOGRAPHY

1. HURALIUK A., TERENCEVA N. Проектування відкритого інформаційного освітнього середовища закладів вищої освіти з урахуванням ресурсної ієрархії. *Modern educational strategies under the influence of the development of the information society and European integration* : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2024. 648 p. С. 118-131.
2. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника. Розроблено на виконання Наказу МОН України No 38 від 15 січня 2019 року. *New Pedagogical Approaches in STEAM Education*. Open educational e-environment of Modern University, special edition. 2019.
3. TERENCEVA N. The application of information technologies in the training of specialists in the field of health care. *Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship*", International Congress (2 ; 2024 ; Chisinau). International Congress "Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship", 2nd edition, May 17-18, 2024, [Chişinău] / scientific committee: Eduard Coropceanu (chairperson) [et al.]. Chişinău : [S. n.], 2024 (CEP UPSC). 424 p. P. 125-127.

CZU: 37.013

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p212-217

ASPECTE CONCEPTUALE ALE PARADIGMELOR ÎN EDUCAȚIE

CONCEPTUAL ASPECTS OF PARADIGMS IN EDUCATION

Elena VINNICENCO, *dr., conf. univ.,*
UPS „Ion Creangă” din Chișinău

Elena VINNICENCO, *PhD, Associate Professor,*
„Ion Creanga” SPU of Chisinau
ORCID: 0000-0002-7378-7284
e-mail: elena_vinnicenko@yahoo.com

Rezumat. Referindu-ne la pedagogie ca știință socioumană, caracterizată prin studiul legilor educației, aceasta parcurge o etapă epistemologică, confirmată la nivelul autonomiei științifice și al legitimității epistemice ca domeniu de cercetare și aplicare. În acest context, pedagogia operează cu multiple paradigme care coexistă și se completează, reflectând complexitatea educației. Paradigma contemporană a pedagogiei pune accent pe dezvoltarea holistică a persoanei, autonomia și învățarea pe tot parcursul vieții.

Cuvinte-cheie: concept, paradigmă, model, teorie, educație.

Abstract. Referring to pedagogy as a socio-human science, characterized by the study of the laws of education, it goes through an epistemological stage, confirmed at the level of scientific autonomy and epistemic legitimacy as a field of research and application. In this context, pedagogy operates with multiple paradigms that coexist and complement each other, reflecting the complexity of education. The contemporary paradigm of pedagogy emphasizes the holistic development of the person, autonomy and lifelong learning.

Keywords: concept, paradigm, model, theory, education.

Definițiile educației reflectă adesea răspunsul societății la transformări politice, economice sau culturale. Educația este definită în funcție de scopurile pe care societatea le consideră importante într-o anumită etapă istorică. În acest context, o paradigmă a educației poate fi definită ca un cadru conceptual sau un model

fundamental de gândire, care influențează modul în care abordăm aspectele educației.

Referindu-ne la definirea conceptului de paradigmă, putem menționa că aceasta se constituie din mai multe afirmații descrise în cercetări, în corespundere cu domeniul de referință, cu metodologia de cercetare.

Semnificația conceptului de paradigmă este determinată de mai multe aspecte (figura 1). Există o varietate de paradigme ale educației care au evoluat de-a lungul timpului. Acestea pot fi clasificate în funcție de diferite criterii, cum ar fi accentul pus pe elev, pe conținut, pe proces sau pe contextul social [5].

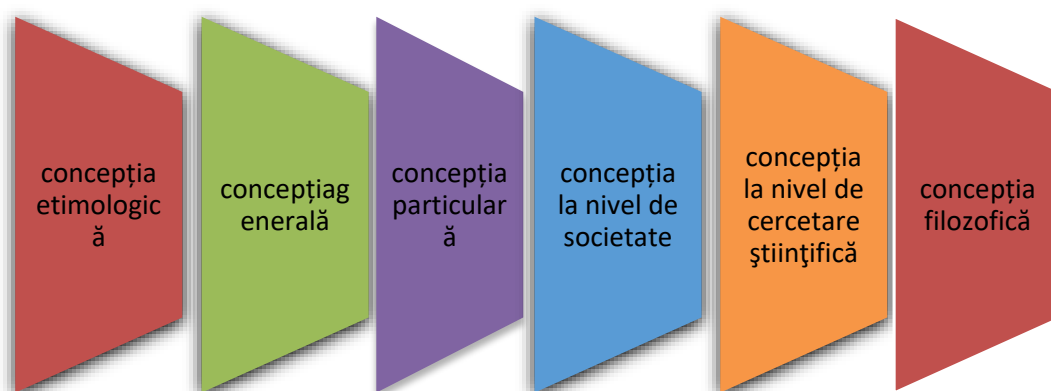


Fig. 1. Aspecte conceptuale ale paradigmei

Paradigmele clasice ale educației reprezintă modele sau perspective fundamentale care au influențat modul în care procesul educațional a fost înțeles și aplicat de-a lungul timpului. Aceste paradigme reflectă viziuni diferite despre scopul educației, rolul profesorului, al elevului și al cunoașterii în formarea individului. Paradigme clasice ale educației (figura 2) sunt următoarele:

1. Paradigma psihologică, naturalistă

Adeptul acestei paradigme este Jean Jacques Rousseau.

În lucrarea sa fundamentală despre educație „Emil sau despre educație”, Rousseau explorează o abordare pedagogică centrată pe copil, care respectă etapele naturale de dezvoltare și încurajează învățarea prin experiență. J.J. Rousseau a pus bazele unei viziuni asupra omului ca fiind fundamental bun și capabil de creștere și dezvoltare armonioasă. Scopul educației este dezvoltarea și ocrotirea naturii umane.

2. Paradigma sociologică

Paradigma sociologică propusă de Émile Durkheim pune un accent fundamental pe rolul societății și al structurilor sociale în modelarea gândirii, sentimentelor și acțiunilor indivizilor.

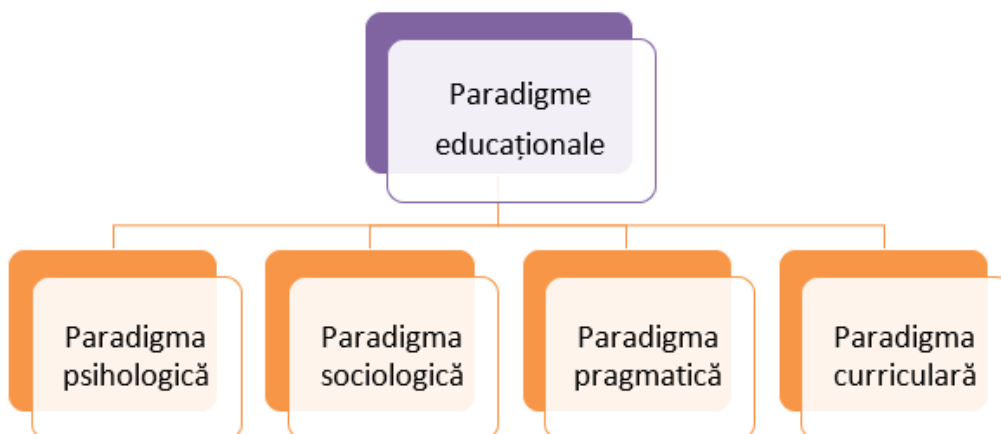


Fig. 2. Paradigme clasice ale educației

Durkheim argumenta că societatea nu este doar un ansamblu de indivizi, ea are o realitate proprie, distinctă și superioară indivizilor. Această realitate socială este compusă din fapte sociale – moduri de a acționa, de a gândi și de a simți care sunt externe individului și care exercită o constrângere asupra lui. Exemple de fapte sociale includ normele sociale, valorile culturale, instituțiile religioase, legile și structurile economice.

Durkheim pleda pentru utilizarea metodelor științifice în studiul sociologiei, insistând pe observarea și clasificarea faptelor sociale în mod obiectiv, în corespundere cu modul în care oamenii de știință studiază fenomenele naturale.

Paradigma sociologică a lui Durkheim oferă o perspectivă importantă asupra modului în care factorii sociali la nivel macro influențează procesele psihologice individuale. Ramuri ale psihologiei sociale iau, de exemplu, în considerare influența grupurilor, a normelor sociale și a culturii asupra gândirii și comportamentului individual, având o legătură cu perspectiva sociologică durkheim-iană.

3. Paradigma pragmatică (acțională)

Reprezentantul paradigmei pragmatice este J. Dewey.

Pragmatismul susține că învățarea și cunoașterea își au originea și se dezvoltă prin experiență. Nu suntem tabula rasa, dar interacțiunea noastră activă cu lumea, rezolvarea de probleme și confruntarea cu situații concrete sunt esențiale pentru a

înțelege și a învăța. Cunoașterea nu este o entitate statică, ci evoluează constant prin experiențele noastre.

În viziunea pragmatică, gândirea nu este un scop în sine, ci un instrument vital pentru a naviga și a modifica mediul în care trăim. Ideile și teoriile sunt evaluate în funcție de utilitatea lor practică în rezolvarea problemelor concrete. Dacă o idee funcționează și produce rezultate pozitive, atunci este considerată validă în contextul dat. Un principiu central este ideea că învățăm cel mai bine atunci când suntem activ implicați în proces. Manipularea obiectelor, experimentarea, colaborarea și confruntarea directă cu provocările conduc la o înțelegere mai profundă și la formarea de abilități practice.

Pragmatismul recunoaște importanța mediului social în procesul de învățare. Interacțiunea cu ceilalți, schimbul de idei și colaborarea în rezolvarea problemelor sunt văzute ca fiind esențiale pentru dezvoltarea individuală și socială.

Educația pragmatică vizează formarea unor personalități responsabile și capabile să contribuie la o societate democratică. Se promovează colaborarea, respectul pentru diversitate și implicarea în rezolvarea problemelor comunității. În esență, paradigma pragmatică în educație își propune să formeze indivizi adaptabili, capabili să învețe pe tot parcursul vieții, să gândească critic și să acționeze eficient într-o lume în continuă schimbare. Prin centrarea pe experiență și acțiune, această abordare își dorește să facă învățarea mai relevantă, mai semnificativă și mai eficientă pentru elevi.

4. Paradigma curriculară

Paradigma pedagogiei postmoderne este o abordare educațională relativ recentă, care se desprinde de modelele tradiționale și moderne, propunând o viziune pluralistă, flexibilă și centrată pe diversitate, subiectivitate și context.

Caracteristici ale paradigmei pedagogiei postmoderne:

- ❖ Acceptă și valorizează multiple perspective, stiluri de învățare, culturi și identități.
- ❖ Accent pe autonomia și identitatea elevului.
- ❖ Învățarea vizează un proces de construire personală a sensului, nu doar de asimilare a informației.
- ❖ Rolul cadrului didactic este să încurajeze dialogul, gândirea critică și dezvoltarea personală.
- ❖ Este acceptată integrarea interdisciplinară și teme relevante social (ex. identitate, ecologie, justiție socială).

În epoca postmodernă, relațiile dintre pedagogia generală și științele educației sunt dezvoltate și consolidate [4].

- ❖ Paradigma constructivistă: Lev Vîgotski a dezvoltat o perspectivă socioculturală asupra constructivismului. El a subliniat rolul interacțiunii sociale, al limbajului și al culturii în cadrul învățării și dezvoltării cognitive. Conceptul de zonă a dezvoltării proximale este fundamental în constructivismul social:
 - Subliniază rolul activ al elevului în construirea propriilor cunoștințe și înțelesuri prin experiențe, interacțiuni și reflectare.
 - Învățarea este văzută ca un proces activ, personal și contextualizat.
 - Cadrul didactic are rolul de facilitator, ghid și creator de medii de învățare bogate.
- ❖ Paradigma umanistă: Abraham Maslow și Carl Rogers sunt considerați reprezentanții care au contribuit la fondarea și popularizarea paradigmei umaniste, cu aspecte esențiale în înțelegerea motivației umane, a creșterii personale și a importanței experienței subiective.
- ❖ În acest context, paradigma umanistă pune accentul pe:
 - dezvoltarea integrală a elevului, inclusiv aspectele emoționale, sociale, etice și personale.
 - valori precum autonomia, respectul, empatia și auto-actualizarea sunt esențiale.
 - cadrul didactic care este văzut ca un consilier și un susținător al dezvoltării personale a elevului.

Rolul paradigmelor în educație este fundamental, deoarece ele oferă mecanisme conceptuale care influențează profund modul în care înțelegem procesul de învățare, proiectăm curriculumul, implementăm strategiile de predare și evaluăm rezultatele elevilor. Paradigmele au următoarele roluri esențiale:

- Fiecare paradigmă oferă o explicație diferită a modului în care se produce învățarea.
- Fiecare paradigmă influențează obiectivele educaționale.
- Paradigmele modelează strategiile de predare.
- În fiecare paradigmă sunt determinate metodele de evaluare.
- Paradigmele oferă direcții pentru investigarea problemelor educaționale și pentru interpretarea rezultatelor cercetării.
- Paradigmele pot influența modul în care sunt structurate sistemele de învățământ, alocarea resurselor și prioritățile naționale în educație.
- Confruntarea dintre paradigme diferite poate duce la reevaluarea practicilor existente și la adoptarea de noi abordări mai eficiente în educație.

BIBLIOGRAFIE

1. CALLO, T. [et. al] Educația integrală. Fundamentări teoretico-paradigmatice și aplicative. Chișinău: IȘE 2015 248 p. ISBN 978- 9975-48-096-3.
2. CRISTEA S. Paradigme în educație/pedagogie. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/93_100_Paradigme%20in%20educatie_pedagogie.pdf [accesat 2025-04-10].
3. DEWEY J. Fundamente pentru o știință a educației. București: EDP. 1992.
4. PAPUC L. Paradigmele filosofice ale educației. Chișinău: CEP UPSC, 2024.
5. *Marile paradigme educaționale*. Curs. Universitatea din Pitești, Disponibil: <https://www.studocu.com/ro/document/universitatea-din-pitesti/fundamentele-psihiologiei/marile-paradigme-educationale/50545963> [accesat 2025-04-18].

CZU: 821.135.1.09

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p218-222

**CHIPURI PREOȚEȘTI ÎN LITERATURĂ: GHEORGHE TONEA
ȘI PREOTUL DIN AMBRICOURT – ÎNTRE CHEMARE, SUFERINȚĂ
ȘI MĂRTURISIRE**

**PRIESTLY FIGURES IN LITERATURE: GHEORGHE TONEA AND THE
PRIEST FROM AMBRICOURT – BETWEEN VOCATION, SUFFERING,
AND TESTIMONY**

Veronica VORONEANU, *doctorand, anul II, UPS, „Ion Creangă” din Chișinău*
ȘCOALA "ALEXANDRU CEL BUN", IAȘI

Veronica VORONEANU, *PhD, Student, „Ion Creangă” SPU of Chisinau,*
"ALEXANDRU CEL BUN", school, IAȘI
ORCID:0009-008-7782-7854
e-mail: avoroneanu@yahoo.com

Rezumat. Lucrarea analizează două figuri emblematice ale preoției: preotul Gheorghe Tonea, personaj al lui Gala Galaction, și preotul din Ambricourt, protagonistul romanului *Jurnalul unui preot de țară* de Georges Bernanos. Deși provin din contexte culturale și religioase diferite, cei doi păstori împărtășesc aceleași valori fundamentale ale vocației preoțești: slujire necondiționată, lupta cu ispitele și perseverența în credință.

Lucrarea evidențiază modul în care fiecare dintre ei își îndeplinește misiunea, confruntându-se cu provocări interioare și exterioare, dar reușind să rămână faruri ale moralității și spiritualității.

Cuvinte-cheie: preoție, vocație spirituală, slujire, credință, moralitate, sacrificiu, literatură religioasă, formare morală.

Abstract. The paper analyzes two emblematic figures of priesthood: Father Gheorghe Tonea, a character created by Gala Galaction, and the priest from Ambricourt, the protagonist of *The Diary of a Country Priest* by Georges Bernanos. Although they originate from different cultural and religious contexts, both shepherds share the fundamental values of priestly vocation: unconditional service, the struggle against temptation, and perseverance in faith.

The study highlights how each of them fulfills his mission, facing both inner and outer challenges, yet managing to remain steadfast beacons of morality and spirituality. Through a comparative analysis, the paper outlines the similarities and differences between the two priests, as well as the relevance of their message in shaping the values of young people.

Keywords: priesthood, spiritual vocation, service, faith, morality, sacrifice, religious literature, moral formation.

Printr-o analiză comparativă, sunt reliefate elementele comune și diferențele dintre cei doi preoți, precum și relevanța mesajului lor în formarea valorilor tinerilor. Figura preotului a fost întotdeauna un simbol al dăruirii și al sacrificiului, iar literatura a surprins, în mod diferit, complexitatea acestei chemări.

În acest context, analiza comparativă a preotului Gheorghe Tonea din nuvela *De la noi la Cladova* de Gala Galaction și a preotului din Ambricourt din romanul lui Georges Bernanos oferă o perspectivă profundă asupra misiunii sacerdotale.

Dacă primul este un exemplu de luptă cu ispita iubirii pământești și de rezistență morală, al doilea ilustrează drama interioară a preotului confruntat cu singurătatea și boala.

Scopul acestei lucrări este de a evidenția modelele de slujire și credință pe care acești preoți le oferă, relevând impactul lor asupra comunității și a spiritualității creștine.

I. Preotul Gheorghe Tonea – Idealul preotului model

Preotul Gheorghe Tonea, protagonistul nuvelei *De la noi la Cladova* de Gala Galaction, este o reprezentare a preotului exemplar, statornic în credință și moralitate.

În nuvela *De la noi, la Cladova* de Gala Galaction, preotul Tonea este prezentat ca un personaj care se confruntă cu un conflict interior profund. El este îndrăgostit de Borivoje, dar alege să-și respecte jurămintele preoțești, ilustrând o luptă între dorințele personale și obligațiile sale religioase.

Elemente esențiale ale personajului:

Dilema interioară – iubirea pentru Borivoje vs. chemarea preoțească.

Forța credinței – rămâne neclintit în fața ispitei, alegând calea lui Dumnezeu.

Predică vie prin exemplu – devine un simbol al moralității și al slujirii necondiționate.

Prin această figură literară, Gala Galaction oferă un portret profund al preotului care, deși supus slăbiciunilor umane, își păstrează chemarea sacră.

II. Preotul din Ambricourt – Drumul solitar al slujirii

Romanul *Jurnalul unui preot de țară* de Georges Bernanos prezintă un preot tânăr, rezervat și dedicat. Critica literară a interpretat acest personaj ca fiind unul care se simte izolat de comunitatea sa, evidențiind dificultățile și provocările unui tânăr preot într-un mediu rural.

Caracteristici esențiale ale preotului din Ambricourt:

Lupta cu boala și îndoiala – suferința devine un mijloc de purificare spirituală. Izolarea socială – enoriașii îl resping, considerându-l prea simplu și lipsit de carismă. Ultimele cuvinte „Totul este har” – un testament al credinței absolute. Prin acest personaj, Bernanos oferă o reflecție asupra condiției preoțești și a dificultății trăirii autentice a credinței într-o lume tot mai indiferentă.

III. Paralele și contraste – O viziune comparativă

Deși aparțin unor lumi diferite – unul real, celălalt ficțional – preotul Tonea și preotul din Ambricourt împărtășesc trăsături fundamentale ce definesc adevărata chemare preoțească.

Ambii se confruntă cu dificultăți, dar modul în care le depășesc diferă.

Aspect	Preotul Gheorghe Tonea	Preotul din Ambricourt
Context	România rurală	Franța rurală
Tipologie	Preot model, moralitate impecabilă	Preot fragil, confruntat cu îndoieli
Provocări	Ispita iubirii	Singurătatea, boala, neînțelegerea
Forța caracterului	Neclintit în fața păcatului	Își acceptă suferința ca formă de har
Impact	Devine un exemplu pentru comunitate	Un simbol al credinței și suferinței

IV. Aplicabilitate în educație – Integrarea interdisciplinară

Această analiză poate fi valorificată în educație, în special în cadrul orelor de literatură, religie și arte. Se pot organiza dezbateri și studii de caz pe teme precum:

- ❖ Vocația preoțească – o chemare sau o povară?
- ❖ Sacrificiul în slujba credinței – modele istorice și literare.
- ❖ Rolul preotului în comunitate – ieri și azi.
- ❖ Cum influențează literatura percepția asupra preoției?

1. Aplicare la orele de Limba și literatura română

Analiză comparativă între cei doi preoți și alte figuri literare (Popa Duhu – Ion Creangă, Părintele Trandafir – Ioan Slavici).

Eseu argumentativ: „Ce înseamnă un preot model?”

Dezbateri: „Ce este mai greu: să rezisti ispitei sau să îți duci crucea suferinței?”

2. Aplicare la orele de Religie

Discuții pe tema vocației preoțești în Ortodoxie și Catolicism. Studiu biblic: exemple de preoți și profeți care au trecut prin încercări similare. Reflecție teologică: „Suferința – pedeapsă sau cale spre sfințenie?”

3. Aplicare la orele de Arte

- Interpretare vizuală: pictură sau colaj inspirat de lupta interioară a celor doi preoți.
- Dramatizare: punerea în scenă a unui monolog inspirat din jurnalul preotului din Ambricourt.
- Pe lângă activitățile menționate, se pot integra și alte metode didactice care să valorifice potențialul formativ al celor două figuri preoțești:
- Portofolii tematice: elevii pot realiza dosare cu reflecții personale, citate din texte, desene, eseuri scurte sau compuneri inspirate din viețile preoților analizați, pentru a-și exprima în mod creativ înțelegerea valorilor morale și spirituale.
- Scrisori imagine: ca exercițiu de empatie, elevii pot redacta scrisori către unul dintre preoți, exprimând întrebări, reflecții sau propriile lupte interioare. Această metodă stimulează introspecția și dialogul sufletec.
- Interviu fictiv: în perechi sau grupuri, elevii pot construi și interpreta interviuri cu preotul Tonea sau cu preotul din Ambricourt, punând în evidență vocația, încercările și valorile acestora. Activitatea ajută la dezvoltarea gândirii critice și a comunicării empatice.

Fișe de autoevaluare spirituală: inspirate de parcursul celor două personaje, elevii pot completa fișe cu întrebări-reflecție legate de curaj, credință, responsabilitate și sensul vieții, adaptate vârstei și nivelului de înțelegere.

Concluzii

Preotul Gheorghe Tonea și preotul din Ambricourt reprezintă două ipostaze distincte ale slujirii preoțești, însă fiecare, în felul său, reflectă fidel tensiunile, provocările și demnitatea unei vocații autentice. Unul întruchipează moralitatea neclintită și echilibrul duhovnicesc, celălalt exprimă fragilitatea umană și forța credinței în suferință. Prin analiza acestor două figuri literare, literatura se dovedește a fi nu doar un spațiu de reflecție estetică, ci și un instrument educațional valoros, capabil să modeleze conștiințe și să inspire generațiile tinere în drumul lor formativ.

Integrarea unor astfel de personaje în contextul didactic – fie prin literatură, fie prin religie sau arte – deschide posibilitatea unei educații transdisciplinare, centrate pe valori, pe dialog interior și pe formarea unei conștiințe morale vii. Astfel, chipurile preoțești din paginile literaturii devin, dincolo de ficțiune, oglinzi ale unei realități interioare, chemând la introspecție, asumare și fidelitate față de idealurile spirituale – valori esențiale într-un demers educațional autentic.

BIBLIOGRAFIE

1. BEHR, J. *The Mystery of Christ: Life in Death*. New York: St Vladimir's Seminary Press, 2006.
2. BERNANOS, G. *Diary of a Country Priest*. Translated by J. O'Brien. New York: Carroll & Graf Publishers, 2002.
3. GALACTION, G. *De la noi la Cladova*. București: Editura Litera, 2010.
4. MCGRATH, A. *Christian Theology: An Introduction*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2017.
5. WOODS, T. E. *How the Catholic Church Built Western Civilization*. Washington, DC: Regnery Publishing, 2012.
6. IOAN, I. *Educația religioasă în contextul valorilor europene*. Iași: Editura Doxologia, 2015.
7. PAVEL, T. *Personajul literar. Ghid de lectură*. București: Editura Paralela 45, 2013.
8. STAN, L., MĂGUREANU, C. *Religia în școală și societate*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2020.
9. IONESCU, M. *Pedagogie creștină. Perspective actuale în formarea morală a tinerilor*. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2016.
10. CIOROIANU, A. *Literatura și morala: între ficțiune și educație*. București: Humanitas, 2018.

CZU: 376.016:78

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p223-230

**ПРОБЛЕМАТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ
С ОСОБЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ
В СИСТЕМЕ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**CHALLENGES AND PROSPECTS OF TEACHING CHILDREN WITH
SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS IN MUSICAL EDUCATION**

Светлана ЖЕЛЯСКОВА, доктор педагогических наук,
педагог высшей дидактической степени,
Республиканский музыкальный лицей «С.Рахманинов»

Svetlana ZHELYASKOVA, Doctor of Pedagogical Sciences,
Teacher of the Highest Didactic Rank,
Republican Music Lyceum “S. Rachmaninoff”
ORCID: 0000-0002-0719-1052
e-mail: swetlanajeleascova@gmail.com

Аннотация. статья посвящена трудностям в процессе организации обучения детей с особыми образовательными потребностями в музыкальных учебных заведениях страны, в ней выявляются и анализируются ключевые проблемы, сопровождающие педагогическую деятельность с данной категорией учащихся; приведены актуальные статистические данные по инклюзивному образованию; предложены идеи для преодоления сложностей и возможные пути решений с целью реализации задач актуальных государственных стратегий развития музыкального образования на различных уровнях.

Ключевые слова: музыкальное образование, специальная психопедагогика, особые образовательные потребности.

Abstract. The article addresses the challenges encountered in teaching children with special educational needs in music educational institutions of the country. It identifies the key issues arising in the process of working with students with various types of disabilities. Current statistical data on inclusive education are presented. The article also proposes ideas and potential solutions to overcome these challenges in order to implement the objectives of current state strategies for the development of music education at various levels.

Keywords: music education, special psychopedagogy, special educational needs.

«Развитие образования является одной из приоритетных задач, на выполнение которых направлены политики, разрабатываемые важнейшими международными организациями (ООН и ЮНЕСКО, ОЭСР и Всемирным банком, Европейским союзом и др.)» [9]. «Качественное образование является одной из глобальных целей в области устойчивого развития, одобренных на 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН (сентябрь 2015 г.)» [9]. «Обеспечение инклюзивного, справедливого и качественного образования, а также поощрение для всех возможностей обучения на протяжении всей жизни» [9]. «Важность этой инициативы максимальна, поскольку она представляет собой консенсус 193 государств-членов» говорится в “Стратегии развития образования 2030” от 2023 года [4].

Концепция инклюзивности в образовании продвигалась на государственном уровне, начиная с 2014 г [2]. Согласно постановлению Правительства Республики Молдова №114/2023 число учеников со специальными потребностями в школьном и внешкольном образовании увеличится до 60-70% к 2030 году. Данное постановление предполагает, что к 2030 году не менее 85% учащиеся с ограниченными возможностями будут зачисляться в школы страны, доля выпускников лицейского образования составит не менее 60% и до 30% увеличится число выпускников высших учебных заведений. В свою очередь такой стремительный рост требует создания программ непрерывной профессиональной подготовки сообразно индивидуальным образовательным потребностям обучающихся и к 2030 году 90% учебных внешкольных учреждений будет укомплектована квалифицированными педагогическими работниками. Кроме этого, постановление №114/2023 призывает всячески поощрять и поддерживать внедрение инновационных технологий в образовательную среду [4].

В контексте утвержденной Министерством образования и исследований РМ Программой развития инклюзивного образования в Республике Молдова (РМ) на 2024-2027 годы [3] пришло время обратить внимание на ситуацию в музыкальном образовании страны. Музыкальным развитием детей в РМ занимается обширная сеть различных студий, кружков, детских школ искусств, музыкальных классов общеобразовательных школ. Вершиной среднего музыкального образования являются профессиональные учебные заведения, такие как: Республиканский музыкальный лицей “С. Рахманинов”, Республиканский музыкальный лицей “Ч. Порумбеску”, а также Музыкальные колледжи. В перечисленных учебных заведениях на соответствующих их статусу уровнях изучается весь спектр профильных дисциплин: музыкальный

инструмент, хор, сольфеджио, музыкальная литература, ритмика и т.д. Обучение ведется как в группах, так и индивидуально.

Разумеется, для обучения в музыкальной школе или музыкальном классе, ребенку необходимо обладать определенными базовыми природными музыкальными способностями: музыкальный слух и развитое чувство ритма. Данные качества, заложенные природой, есть у многих детей с особыми образовательными потребностями (ООП). Занятия музыкой настолько развивающие, экологичные и малоинвазивные, что подходят для большинства детей с нарушениями развития и ограничениями здоровья. Особый случай представляют лишь дети с глухотой, но и для них в музыкальных занятиях есть подходящие направления- занятия на шумовых и ударных инструментах, а также занятия ритмикой. Так как дети с врожденной и приобретенной глухотой улавливают звуковые и ритмические вибрации, было бы неверным исключать их из системы дополнительного музыкального образования. Мы считаем необходимым подчеркнуть, что дети с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями зрения, речи, отклонениями в ментальном развитии, а также с различными другими заболеваниями, при создании определенных условий обучения могли бы воспользоваться возможностями государственной программы по развитию инклюзивного образования и успешно обучаться в детских школах искусств и музыкальных студиях страны. На данный момент инклюзивное образование в сфере музыки присутствует в крайне ограниченном масштабе. Педагоги-музыканты прилагают значительные усилия для организации образовательного процесса с детьми, имеющими нарушения в развитии, однако отсутствие адаптированных образовательных программ существенно ограничивает как их профессиональную инициативу, так и возможности реализации индивидуального подхода к обучающимся. В случае наличия выраженных музыкальных способностей учащиеся с особыми образовательными потребностями могли бы проходить специализированную подготовку, ориентированную на поступление в профессиональные музыкальные учебные заведения. В дальнейшем такие учащиеся, опираясь на данную программу, могли бы продолжить обучение в музыкальных колледжах и республиканских лицеях Республики Молдова. В дальней перспективе, также в контексте государственной политики по развитию инклюзивного образования, для проявляющих особые успехи в области музыки появилась бы возможность для обучения в высших учебных заведениях страны, где имеются музыкальные направления. Согласно информации национального статистического бюро [5]

в 2024- 2025 учебном году на территории республики функционируют 6 специальных школ для детей с нарушениями интеллектуального и физического развития [6]. Но, к сожалению, в статистическе 2024 года [7], нет информации об учениках с ООП в детских школах искусств, музыкальных лицеях, музыкальных колледжах и высших учебных заведениях с музыкальными специальностями.

По имеющимся данным в музыкальных лицеях обучается небольшое количество учащихся с особыми образовательными потребностями. Среди них — дети с нарушениями зрения, с лёгкой степенью интеллектуальных нарушений, двигательными расстройствами, а также с другими видами отклонений в развитии. Этот факт свидетельствует об открытости данных образовательных учреждений к инклюзивному обучению музыкально одарённых детей, нуждающихся в специализированной педагогической поддержке. В контексте инклюзивного образования возникает вопрос наличия соответствующих программ обучения как для педагогов, так и для учеников с ООП. Для педагогов общеобразовательного цикла существуют различного рода семинары и другие мероприятия инструктивного характера по вопросам адаптации куррикулума к нуждам учащихся с особыми потребностями. Согласно имеющимся сведениям, в музыкальной школе в настоящее время отсутствуют как специализированные программы повышения квалификации для педагогов, так и адаптированные образовательные программы для обучения учащихся с особыми образовательными потребностями. В рамках индивидуальных дисциплин, таких как специальность (музыкальный инструмент) и общее фортепиано, образовательный процесс строится с учётом потребностей конкретного обучающегося. В то же время на групповых занятиях — ритмике, сольфеджио, теории музыки, музыкальной литературе, хоре — применяются стандартные учебные планы и программы. Вследствие этого преподавателям групповых дисциплин приходится самостоятельно адаптировать содержание и формы обучения, что затруднено отсутствием у них необходимой подготовки в области специальной психолого-педагогической поддержки, и, как следствие, может снижать эффективность образовательного процесса. Педагоги приспособливают дидактические пособия под нужды отдельно взятого ребенка с особыми потребностями, что, бесспорно, не может считаться ни системным, ни структурированным материалом для последовательной образовательной работы. В связи с изложенным музыкальное педагогическое сообщество испытывает острую потребность в разработке и внедрении специализированных образовательных

программ, методических пособий и практических рекомендаций по работе с учащимися с особыми образовательными потребностями. Подобные ресурсы могли бы быть ориентированы на опыт, накопленный в системе общего и специального образования, где уже существуют аналогичные разработки для преподавания общеобразовательных дисциплин детям с различными нарушениями развития.

По данным исследования «Включение детей с особыми образовательными требованиями в систему образования 2024», проведенного UNICEF Moldova совместно с Министерством образования и исследований Республики Молдова [8], «6 из 10 педагогов взаимодействуют в образовательном процессе с детьми с особыми образовательными потребностями» [8]. Так:

- 49,2% педагогов поддерживают детей с языковыми проблемами
- 38,5% педагогов поддерживают детей с умственными недостатками
- 32,3% педагогов поддерживают детей с проблемами со зрением

В рамках этого же исследования мы видим, насколько сильно прогрессирует образовательная среда Молдовы по отношению к ученикам с ООП [8].

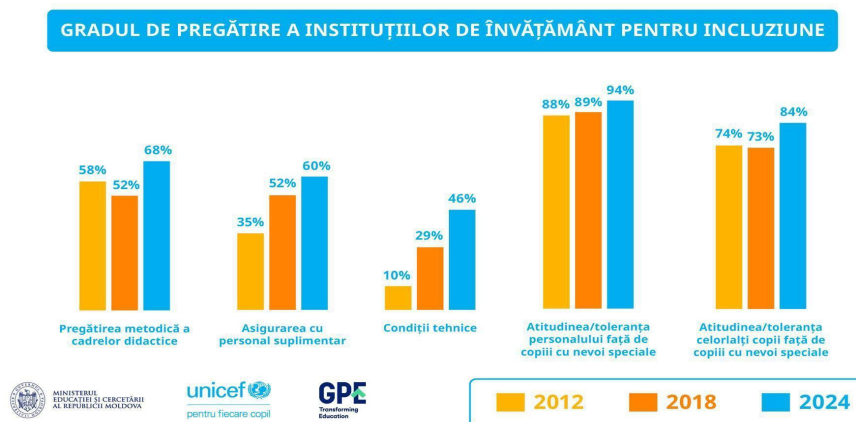


Рис. 1. Готовность учебных заведений к инклюзии

При такой динамично развивающейся позитивной педагогической среде было бы целесообразно расширять круг специалистов, работающих с учащимися с ООП и включить в него и столь ценные дидактические кадры, как преподаватели музыки разных уровней образовательной системы, начиная с внешкольного образования и общеобразовательных школ, завершая профессиональными музыкальными учебными заведениями.

В ряде стран при зачислении в общий класс учащихся с особыми образовательными потребностями (такими как нарушения речи, билингвизм в семьях мигрантов, особенности развития и другие) педагоги, независимо от их возраста и стажа, проходят специализированные курсы, направленные на работу с детьми, имеющими нарушения в развитии. Также существует и специализированная литература по музыкальному обучению детей со специальными нуждами: Hammel A. и Hourigan R. «Teaching Music to Students with Special Needs: A Label-Free Approach» (2017), Adamek M. и Darrow A. «Music in Special Education» (2018), VanderLinde Blair D. и McCord K. «Exceptional Music Pedagogy for Children with Exceptionalities» (2015), Ockelford A. «Music for Children and Young People with Complex Needs» (2008), Rusu A-M. «Educația muzicală în școlile gimnaziale pentru copii diagnosticați cu cerințe educaționale speciale» (2016) и др. Исходя из изложенного, мы предполагаем, что в нашей стране данная область музыкальной педагогики является мало затронутой, отсутствие специализированной литературы, небольшое количество научных публикаций открывает новое перспективное направление в реализации Стратегии развития “Образование 2030” в контексте музыкального образования.

Опираясь на опыт коллег в Израиле, где на класс 35-40 учащихся приходится не менее 5-6 учеников с ООП и эффективно была использована музыкальная терапия, можно сделать вывод, что такой способ работы подходящ на уровне групповых занятий музыкой в массовой общеобразовательной школе. Для этого в Израиле учителя музыки проходят дополнительные курсы повышения квалификации по работе с детьми с особыми потребностями [1], что значительно расширяет и увеличивает компетенции музыкальных педагогов. Таким образом, для увеличения числа музыкальных педагогов, включенных в активный процесс развития инклюзивного образования, в нашей стране необходимо создание специализированных курсов повышения квалификации дидактических кадров в области специальной психопедагогики. Безусловно, для открытия специализированных курсов требуются определенные ресурсы-материальные, интеллектуальные и человеческие. Таким образом, мы предполагаем, что для реализации столь перспективного инклюзивного направления в музыкальном образовании необходимо создание специальной рабочей группы. Целью данной рабочей группы будет подготовка курсов для педагогов, а также разработка соответствующих адаптированных

куррикулумов и гидов по групповым музыкальным дисциплинам: ритмика, сольфеджио, теория музыки, музыкальная литература и т.д.

Кроме этого необходимо расширить поле внеклассной и внешкольной деятельности для детей с особыми потребностями, обучающихся музыке. Учащиеся с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата, различными степенями сложности ментальных проблем нуждаются в общественном и социальном принятии и признании их природных способностей. На основании вышеизложенного мы считаем целесообразным рассмотреть идею включения в региональные и республиканские фестивали и конкурсы по направлению искусство специальных категорий для детей с различными нарушениями здоровья. Необходимо обратить внимание на то, что в некоторых странах мира уже есть практика конкурсных категорий для особых исполнителей, в которых музыкально одаренные дети с ООП демонстрируют свои достижения. Такой опыт был бы очень полезен и для нашей страны, но он возможен лишь при соответствующей подготовке дидактических кадров, что подтверждает главную идею статьи о необходимости специализированных курсов по дополнительной подготовке педагогов детских музыкальных школ для работы с учениками с ООП в целях реализации задач, поставленных Министерством образования и исследований в Стратегии развития “Образование 2030”.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ATRASH- JUCAN A., GAGIM I. Educația muzicală terapeutică – mijloc de recuperare a copiilor cu dizabilități / Educația incluzivă: dimensiuni, provocări, soluții. pp.115-122. Ediția 6. 2021. Bălți, Republica Moldova. ISBN 978-9975-161-01-5
2. Codul Educației al RM
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110112&lang=ro
3. HOTĂRÂRE Nr. HG950/2023 din 06.12.2023 cu privire la aprobarea Programului de dezvoltare a educației incluzive în Republica Moldova pentru anii 2024 – 2027
4. HOTĂRÂRE Nr. 114 din 07-03-2023 cu privire la aprobarea Strategiei de dezvoltare „Educația 2030” și a Programului de implementare a acesteia pentru anii 2023-2025
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=136600&lang=ro
5. <https://statistica.gov.md/ro>
6. https://statistica.gov.md/ro/activitatea-institutiilor-de-invataman-primar-si-secundar-general-in-9454_61582.html.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

7. https://statistica.gov.md/files/files/Educatia_editia_2024.pdf
8. UNICEF Moldova
<https://www.facebook.com/photo/?fbid=1053907683427373&set=a.581475867337226>
9. Unesco <https://en.unesco.org>

Innovative technologies in Natural Sciences and Exact Sciences

**Tehnologii inovative în Științe
ale naturii și Științe exacte**

CZU: 547.458.8

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p232-240

**PREGĂTIREA NANOFIBRILELOR DE CELULOZĂ DIN FIBRE
DE CELULOZĂ OXIPROPILATE**

**PREPARATION OF CELLULOSE NANOFIBRILS FROM
OXYPROPYLATED CELLULOSE FIBERS**

Lucas Repecka ALVES, *PhD student, Federal University of São Carlos,
campus Sorocaba, São Paulo, Brazil*
ORCID: 0000-0001-5458-2403

e-mail: lucasrepecka@estudante.ufscar.br

Maira de Lourdes REZENDE, *PhD, University Professor, Faculty of Technology
José Crespo Gonzales, campus Sorocaba, São Paulo, Brazil*
ORCID: 0000-0003-0677-0068

e-mail: maira.rezende@fatec.sp.gov.br

Aparecido Junior DE MENEZES, *PhD, University Professor, Federal University
of São Carlos, campus Sorocaba, São Paulo, Brazil*
ORCID: 0000-0001-5638-489X

e-mail: jrmenezes@ufscar.br

Rezumat. Nanofibrele de celuloză (CNF) oferă diverse aplicații industriale și biomedicale datorită proprietăților lor excelente mecanice, chimice și biocompatibile. Totuși, producerea acestora implică adesea un consum mare de energie, ceea ce face procesul costisitor și dăunător pentru mediu. Acest studiu explorează pregătirea CNF-urilor din fibre de celuloză oxipropilate folosind diferite baze alcaline, respectiv hidroxizi de litiu și potasiu, și examinează efectele acestora asupra consumului de energie și eficienței transformării fibrelor. Reacția de oxipropilare a fost realizată la temperaturi variabile (130°C și 165°C) și la un raport molar [PO/OH_{celluloză}] = 1. CNF-urile obținute au fost caracterizate în termeni de consum de energie, analize FTIR și XRD. Rezultatele au demonstrat că oxipropilarea a redus semnificativ consumul de energie cu 67%-93% comparativ cu fibrele netratate, cu diferențe notabile între probele modificate cu KOH și LiOH. Espectrele FTIR au confirmat apariția grupurilor CH₃, în timp ce indicii de cristalinitate al CNF-urilor a scăzut semnificativ. Acest studiu oferă informații privind pregătirea eficientă din punct de vedere energetic a CNF-urilor pentru diverse aplicații, concentrându-se pe optimizarea condițiilor de modificare și selecția bazei alcaline.

Cuvinte-cheie: consum de energie, modificare chimică, nanomateriale.

Abstract. Cellulose nanofibrils (CNFs) offer various industrial and biomedical applications due to their excellent mechanical, chemical, and biocompatible properties. However, their production often involves high energy consumption, making the process costly and environmentally unfriendly. This study explores the preparation of CNFs from oxypropylated cellulose fibers using different alkaline bases, namely lithium and potassium hydroxides, and examines their effects on energy consumption and fiber transformation efficiency. The oxypropylation reaction was conducted under varying temperatures (130°C and 165°C) and at a molar ratio of $[PO/OH\_cellulose] = 1$. The prepared CNFs were characterized in terms of energy consumption, FTIR, and XRD analysis. The results demonstrated that oxypropylation significantly reduced energy consumption by 67%-93% in comparison to untreated fibers, with notable differences between samples modified with KOH and LiOH. FTIR spectra confirmed the appearance of CH_3 groups, while the crystallinity index of the CNFs decreased significantly. This study provides insights into the energy-efficient preparation of CNFs for various applications, focusing on optimizing modification conditions and alkaline base selection.

Keywords: Energy consumption, chemical modification, nanomaterials.

Introduction

Cellulose is a linear biopolymer found in the cell walls of plants, composed of repeating glucose units $(C_6H_{10}O_5)_n$, and it can also be obtained from other sources such as algae and bacteria. Due to its wide availability, this polysaccharide has been used as a reinforcing agent in polymeric matrices for composites, as well as in biomedical implants. To modify the properties of cellulose fibers, their morphological scale can be altered by converting them into cellulose nanofibrils (CNFs), which can be obtained through chemical and mechanical pretreatments, with diameters ranging from 3 to 100 nm. Similar to cellulose fibers, CNFs contain both crystalline and amorphous regions, which provide properties such as flexibility, biocompatibility, chemical resistance, and biodegradability, making them excellent candidates for reinforcement applications in various systems [1, p. 4; 2, p. 2]

Despite the many advantages that CNFs offer, several challenges still need to be addressed, such as the high energy consumption required to transform cellulose into nanocellulose, which can negatively impact both the environment and industry in terms of processing time and costs. One strategy to minimize these negative impacts is chemical pretreatment. In this case, chemical modifications such as oxypropylation use alkaline bases to activate the hydroxyl groups of cellulose, forming an alkoxide ion that acts as the initiator of the propylene oxide

polymerization reaction. This reaction aims to substitute the hydroxyl groups of cellulose with grafted poly(propylene oxide) chains, which increases the exposure of these chemical groups and facilitates the defibrillation of the cellulose structure [3, p. 2; 4, p. 2].

Based on the above, the present study aims to investigate the influence of oxypropylation using different alkaline bases, such as lithium and potassium hydroxides, as well as varying modification temperatures, on the energy consumption required for the transformation of cellulose fibers into CNFs.

Materials and Methods

Bleached and ground cellulose fiber was used along with propylene oxide (Merck Sigma Aldrich), Brønsted bases (KOH and LiOH from Dinâmica, Brazil), ethanol (Dinâmica, Brazil), *n*-hexane (Êxodo Científica, Brazil) and distilled water.

Modification and Preparation of CNFs

Initially, 5 g of the substrate were pre-treated for 1 hour with 40 mL of an ethanolic solution containing KOH and LiOH in equal volumes (50/50, v/v). After removing the ethanol, the oxypropylation reaction was conducted in an autoclave reactor equipped with a manometer and a heating system. The temperature was raised and monitored until it reached the target values of 130 °C and 165 °C. The reaction used a molar ratio of $[PO/OH\_cellulose] = 1$, with propylene oxide (PO), 5.19 g of KOH, and 2.21 g of LiOH. Once the desired temperature was reached, the reaction was maintained for 1 hour. Afterward, the reactor was cooled and the samples were collected. These were then subjected to extraction with *n*-hexane for 15 hours and subsequently dried to remove the homopolymer, a byproduct formed during the reaction.

Each sample was then homogenized using an Ultra-Turrax disperser in aqueous suspensions containing 1.5% cellulose fiber. After this step, the samples were fibrillated using a Super Masscolloider ultra-disc refiner, in which the mill was connected to a digital energy meter. The fibrillation process was carried out in cycles, with an aliquot being withdrawn at each cycle for particle size measurement. The energy consumed in each cycle was monitored and recorded throughout the entire process.

Characterizations

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

For the sample analysis, the Perkin Elmer Frontier equipment was used, equipped with attenuated total reflectance (ATR). The wavelength range used was from 4000 to 500 cm^{-1} , with a resolution of 4 cm^{-1} .

X-ray diffraction (XRD)

The samples were characterized by XRD using the Shimadzu XRD-6100 diffractometer, which employs a copper X-ray tube operating at 40 kV and 30 mA, within a range of 5° to 65° at a speed of 1.0° per minute.

The Segal and Revol method was used to determine the crystallinity index of the modified samples, as shown in Equation 1.

$$CI_{Segal} = \frac{I_{22,5^\circ} - I_{18,6^\circ}}{I_{22,5^\circ}} \text{ and } CI_{Revol} = \frac{I_{20^\circ} - I_{15^\circ}}{I_{20^\circ}} \quad (1)$$

Where I_{20° and $I_{22,5^\circ}$ are related to the crystalline fractions of cellulose, while $I_{18,6^\circ}$ e I_{15° correspond to the amorphous fractions of cellulose of allomorph types I and II, respectively.

Results and discussion

Cycles and energy consumption

Table 1 presents the values for the number of cycles, energy expended, and energy consumed for the transformation of cellulose fibers into cellulose nanofibrils.

Table 1. Cycles and energy consumption of the prepared CNFs

Sample	Cycles	Total energy consumed (kWh)	Energy consumed per gram (kWh/g)
CNF	13	20	1.81
CNF 1 R1 T130 KOH	2	2	0.11
CNF 3 R1 T165 KOH	2	3	0.17
CNF 5 R1 T130 LiOH	2	4	0.24
CNF 7 R1 T165 LiOH	6	10	0.58

As shown in the table above, the energy consumption reduction values ranged from 67% to 93% for converting modified cellulose fibers into CNFs compared to unmodified fibers. It is noted that nearly all modified samples exhibited similar energy consumption, except for CNF 7 R1 T165 LiOH, indicating that neither the alkaline base used nor the applied temperature alone ensures a significant energy reduction. The considerable decrease in energy consumption for the modified samples, combined with the reduced number of cycles, results in shorter processing time, lower operational costs, and greater economic feasibility of the process, especially in industrial contexts [3, p. 10; 5, p. 2].

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

Figure 1 shows the FTIR spectra of CNFs prepared under different temperature conditions and catalysts used, as well as the control CNF.

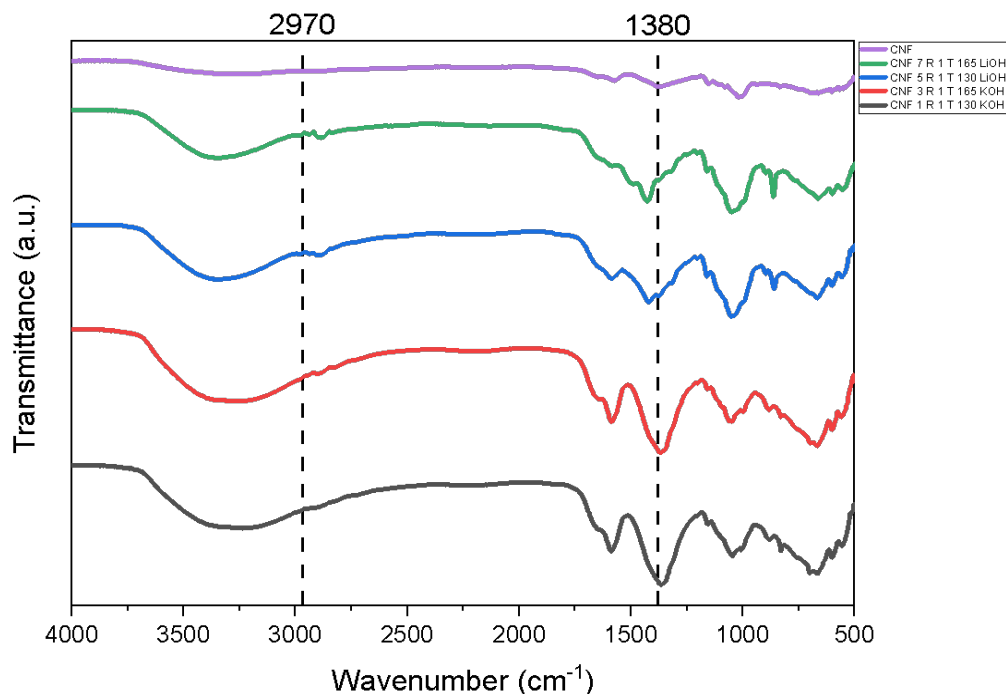


Fig. 1. FTIR spectrum of the modified CNFs

Firstly, when analyzing the spectrum of the unmodified CNF, the band around 3340 cm^{-1} is observed, which is related to the stretching of the intermolecular -OH groups of cellulose. Additionally, there is a band at 2900 cm^{-1} corresponding to the elongation vibration of the CH groups. Furthermore, around 1015 cm^{-1} , the appearance of the C-O bond is noted, and at 900 cm^{-1} , the β -glycosidic bonds between the glucose units of cellulose are present [3, p. 6; 6, p. 3].

Compared to the modified CNFs, the first noticeable change is the broadening of the band corresponding to the -OH groups around 3400 cm^{-1} , due to the grafting of the polyol chains onto the nanocellulose. Then, the discrete appearance of the band at 2970 cm^{-1} is observed, corresponding to the CH_3 group, grafted from the propylene oxide chains into the chemical structure of the CNF. Bands at 1590 cm^{-1} , related to adsorbed water in the CNF structure, are visible, with these bands being more pronounced in the samples prepared with KOH, indicating that the samples modified in the presence of this catalyst have a greater affinity for water compared to the

samples prepared with LiOH. Following this, another band related to the CH₃ group appears at 1380 cm⁻¹, indicating successful modification for all the samples. Finally, at 1051 cm⁻¹, there is a broadening of the band corresponding to the C-O-C group of the CNFs, due to the chemical modification via oxypropylation [3, p. 6; 7, p. 3; 8, p. 2].

X-ray diffraction (XRD)

Figure 2 shows the diffractograms of the CNFs obtained after oxypropylation, along with the control sample.

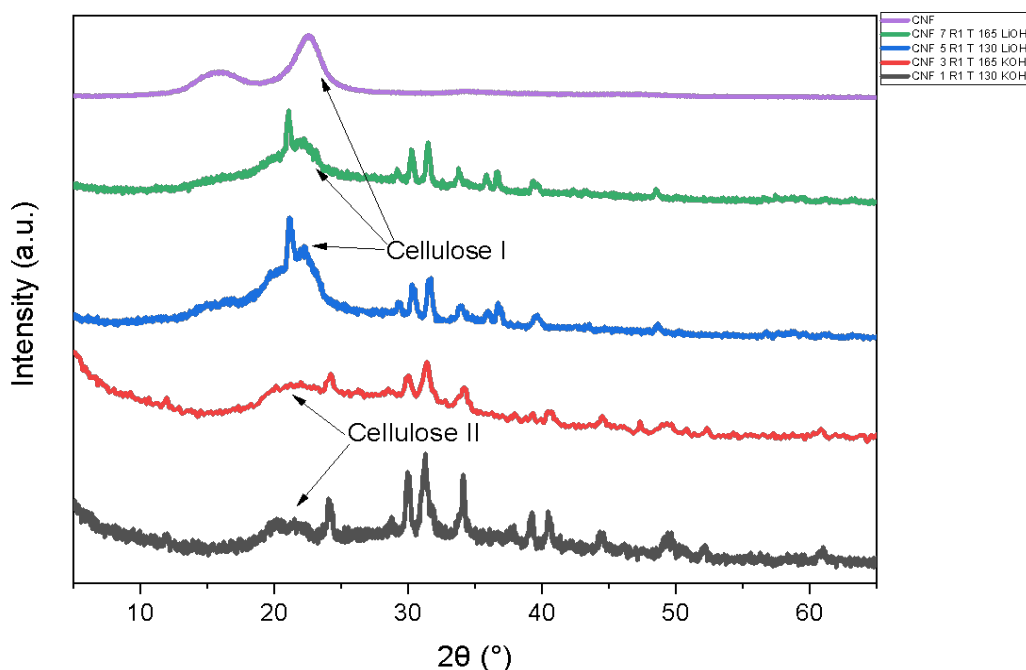


Fig. 2. XRD pattern of the modified CNFs

Regarding the pure CNF, the typical pattern of cellulose type 1 is observed, with diffraction peaks at 15° and 22.5°, corresponding to the crystallographic planes (110) and (200), respectively. On the other hand, CNF 1 and CNF 3 obtained with KOH exhibited the characteristic allomorph of cellulose type 2, whose crystalline structure presents diffraction peaks at 12°, 20°, and 22°, corresponding to the crystallographic planes (110), (110), and (020), respectively. Then, for CNFs 5 and 7, prepared with LiOH, the predominance of cellulose type 1 is still observed, with broader peaks corresponding to the crystallographic plane (200), which may indicate a decrease in crystallinity of these samples. Finally, the samples present residual inorganic materials such as Li₂CO₃ and K₂CO₃ [9, p. 3; 10, p. 5; 11, p. 5].

Table 2 presents the calculated values for the crystallinity index of CNFs obtained by the Segal method for cellulose type 1 and by the Revol method for cellulose type 2.

Table 2. Crystallinity index of the CNFs

Sample	Crystallinity index (%)
CNF	74.64
CNF 1 R1 T130 KOH	37.59
CNF 3 R1 T165 KOH	26.80
CNF 5 R1 T130 LiOH	40.65
CNF 7 R1 T165 LiOH	37.80

All the obtained CNFs show a significant reduction in crystallinity compared to the unmodified CNF. This phenomenon can be explained by the presence of residual inorganic material, as well as the modification conditions. It can be observed that samples prepared with a molar ratio of $[PO/Cellulose] = 1$ exhibited a crystallinity index close to 40% at milder modification temperatures, such as 130 °C. However, higher temperatures, such as 165 °C, may have a reducing effect on the crystallinity of the CNFs. Moreover, the properties of the bases used for their preparation may also influence the crystallinity of the samples, such as the differences in basicity, ionic radius, and consequently the chemical interaction with the cellulose hydroxyl groups, which is the region where the material modification occurs [12, p. 7].

Conclusions

The study successfully demonstrated the preparation of cellulose nanofibrils (CNFs) from oxypropylated cellulose fibers using lithium and potassium hydroxides as catalysts. The oxypropylation process significantly reduced energy consumption, by up to 93%, compared to untreated fibers, which is a major improvement in terms of energy efficiency. The FTIR analysis confirmed the successful grafting of propylene oxide onto the cellulose structure, as evidenced by the appearance of CH₃ groups, while the XRD analysis showed a decrease in crystallinity for the modified samples. The results highlight the potential of oxypropylation in reducing processing time, lowering costs, and enhancing the economic feasibility of CNF production for various industrial applications.

BIBLIOGRAPHY

1. PEGORARO, Guilherme M., CARRIELLO, Giovanni M., ALVES, Lucas R., LOPES, Henrique S. M., FILHO, Jorge F., BARROS, Marcus F. J., DE MENEZES, Aparecido J. and MAMBRINI, Giovanni P. Nanocellulose and rare earth elements: a literature review. *Cellulose*. 28 December 2024. P. 1–29. DOI 10.1007/s10570-024-06353-2.
2. SEDDIQI, Hadi, OLIAEI, Erfan, HONARKAR, Hengameh, JIN, Jianfeng, GEONZON, Lester C., BACABAC, Rommel G. and KLEIN-NULEND, Jenneke. Cellulose and its derivatives: towards biomedical applications. *Cellulose*. 1 March 2021. Vol. 28, no. 4, p. 1893–1931. DOI 10.1007/s10570-020-03674-w.
3. LIMA, Mário H. A., PEREIRA-DA-SILVA, Marcelo A., MARIANO, Marcos, DA SILVA, Mercês Coelho and DE MENEZES, Aparecido Junior. Functionalized Cellulose Nanofibrils Obtained from Cellulose Oxypropylated. *Chemistry Africa*. 1 October 2023. Vol. 6, no. 5, p. 2309–2319. DOI 10.1007/s42250-022-00574-3.
4. MALUCELLI, L. C., MATOS, M., JORDÃO, C., LOMONACO, D., LACERDA, L. G., CARVALHO FILHO, M. A. S. and MAGALHÃES, W. L. E. Influence of cellulose chemical pretreatment on energy consumption and viscosity of produced cellulose nanofibers (CNF) and mechanical properties of nanopaper. *Cellulose*. 1 February 2019. Vol. 26, no. 3, p. 1667–1681. DOI 10.1007/s10570-018-2161-0.
5. WANG, Lu, LI, Kai, COPENHAVER, Katie, MACKAY, Susan, LAMM, Meghan E., ZHAO, Xianhui, DIXON, Brandon, WANG, Jinwu, HAN, Yousoo, NEIVANDT, David, JOHNSON, Donna A., WALKER, Colleen C., OZCAN, Soydan and GARDNER, Douglas J. Review on Nonconventional Fibrillation Methods of Producing Cellulose Nanofibrils and Their Applications. *Biomacromolecules*. 11 October 2021. Vol. 22, no. 10, p. 4037–4059. DOI 10.1021/acs.biomac.1c00640.
6. MANDAL, Arup and CHAKRABARTY, Debabrata. Isolation of nanocellulose from waste sugarcane bagasse (SCB) and its characterization. *Carbohydrate Polymers*. 30 August 2011. Vol. 86, no. 3, p. 1291–1299. DOI 10.1016/j.carbpol.2011.06.030.
7. LOPES, Henrique Solowej Medeiros, DA COSTA, Fernanda Andrade Tigre, KOMATSU, Daniel, DUFRESNE, Alain and DE MENEZES, Aparecido Junior. Gelatinized Cassava Starch Obtained via Low Molar Ratio

- Hydroxypropylation Reaction. *ACS Omega*. Online. 20 March 2025. [Accessed 24 March 2025]. DOI 10.1021/acsomega.5c00246.
8. GANDINI, Alessandro, DA SILVA CURVELO, Antonio Aprigio, PASQUINI, Daniel and DE MENEZES, Aparecido J. Direct transformation of cellulose fibres into self-reinforced composites by partial oxypropylation. *Polymer*. 21 November 2005. Vol. 46, no. 24, p. 10611–10613. DOI 10.1016/j.polymer.2005.09.004.
 9. GONG, Jie, LI, Jun, XU, Jun, XIANG, Zhouyang and MO, Lihuan. Research on cellulose nanocrystals produced from cellulose sources with various polymorphs. *RSC Advances*. 29 June 2017. Vol. 7, no. 53, p. 33486–33493. DOI 10.1039/C7RA06222B.
 10. HAN, Bing, ANWAR UI HAQ, Rana and LOUHI-KULTANEN, Marjatta. Lithium carbonate precipitation by homogeneous and heterogeneous reactive crystallization. *Hydrometallurgy*. 1 August 2020. Vol. 195, p. 105386. DOI 10.1016/j.hydromet.2020.105386.
 11. HOUBEN, Jelle, VAN BIESEN, Joris, HUININK, Henk, FISCHER, Hartmut R. and ADAN, Olaf C. G. Accelerating the hydration reaction of potassium carbonate using organic dopants. *Solar Energy Materials and Solar Cells*. 15 August 2023. Vol. 259, p. 112410. DOI 10.1016/j.solmat.2023.112410.
 12. XIONG, Bi, ZHAO, Pingping, CAI, Ping, ZHANG, Lina, HU, Kai and CHENG, Gongzhen. NMR spectroscopic studies on the mechanism of cellulose dissolution in alkali solutions. *Cellulose*. 1 April 2013. Vol. 20, no. 2, p. 613–621. DOI 10.1007/s10570-013-9869-7.

CZU: 574+514=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p241-250

**ANALIZA FRACTALĂ CA INSTRUMENT PENTRU ÎNȚELEGEREA
COMPLEXITĂȚII ÎN ECOLOGIE**

**FRACTAL ANALYSIS AS A TOOL FOR UNDERSTANDING
COMPLEXITY IN ECOLOGY**

Ion ANDRONACHE, *dr., prof.*,
Școala Gimnazială „Vasile Alecsandri” Brăila,
Școala Gimnazială „Alexandru Ioan Cuza” Brăila
Ana-Maria CIOBOTARU, *dr., prof.*,
Colegiul Tehnic „Gheorghe Balș” Adjud

Ion ANDRONACHE, *PhD, teacher,*
„Vasile Alecsandri” Secondary School, Brăila, 810465, Romania
„Alexandru Ioan Cuza” Secondary School, Brăila, 810217, Romania
ORCID: 0000-0001-7693-9098
e-mail: ion.andronache@geo.unibuc.ro
Ana-Maria CIOBOTARU, *PhD, teacher,*
„Gheorghe Balș” Technical College, 625100 Adjud, Romania
ORCID: 0000-0002-3018-3448
e-mail: ciobotaruanamaria@yahoo.com

Rezumat. Lucrarea analizează aplicabilitatea metodelor fractale – dimensiunea fractală, lacunaritatea și succolaritatea – în cuantificarea complexității spațiale și a conectivității ecologice. Prin utilizarea metodei box-counting și a metodelor bazate pe imagini aplicate pe date binare și în tonuri de gri, sunt evidențiate capacitățile acestor descriptori fractali de a surprinde fragmentarea, eterogenitatea texturii și potențialul de percolare. Studiul subliniază valoarea succolarității ca instrument complementar pentru evaluarea conectivității habitatelor, în special acolo unde alte metode nu identifică diferențele funcționale. Exemplele includ analiza fragmentării pădurilor din Carpații Orientali și comparații teoretice ale unor peisaje structural similare, dar funcțional diferite.

Cuvinte-cheie: geometrie fractală, complexitate ecologică, dimensiune fractală, lacunaritate, succolaritate, conectivitate a habitatelor, analiză peisagistică, fragmentarea pădurilor.

Abstract. This paper explores the use of fractal analysis – specifically fractal dimension, lacunarity, and succolarity – to quantify spatial complexity and connectivity in ecological systems. We demonstrate how these fractal descriptors capture fragmentation, texture heterogeneity, and flow potential by applying box-counting and image-based metrics to binary and grayscale landscape data. The study highlights the value of succolarity in complementing traditional indices and identifying subtle differences in habitat connectivity that are not visible through other methods. Case studies include forest fragmentation in the Eastern Carpathians and theoretical comparisons of structurally similar landscapes with varying ecological functionality.

Keywords: Fractal geometry, ecological complexity, fractal dimension, lacunarity, succolarity, habitat connectivity, landscape analysis, forest fragmentation

Introduction

Fractal geometry, introduced by Benoit Mandelbrot in the late 20th century, offers a powerful language to describe the complex, self-similar patterns observed in nature and across scientific domains [1]. Unlike classical Euclidean shapes, fractals exhibit detail at every scale; zooming in reveals new structure rather than simplicity. A famous early example is the “coastline paradox” – the length of a coastline grows without bound as one measures with finer resolution, because new irregularities appear at more minor scales [2, 3]. Mandelbrot formalised this idea by introducing the concept of **fractal dimension**, a non-integer dimension that quantifies how completely a fractal fills space [4]. This provided a deeper rationale for many natural scaling laws and irregular forms that did not fit traditional geometry [1].

Crucially, fractal analysis encompasses more than just fractal dimension. Fractal geometry distinguishes *three* key aspects of complex patterns or textures: **fractal dimension** (FD), **lacunarity**, and **succolarity** [5, 6]. **Fractal dimension** describes a pattern's degree of spatial occupation or complexity (often measured via the box-counting method) [7]. For example, the FD of a forest patch's boundary correlates with its edge complexity and interior-area ratio - two variables critical to species survival [8]. In practical terms, FD has been applied to quantify riverbank sinuosity, vegetation coverage, and even individual tree canopies [9]. Complementing FD, **lacunarity** provides a means to measure texture - the degree of gappiness or heterogeneity in spatial patterns. This is particularly useful in distinguishing landscapes with the same FD but different spatial arrangements [10, 11]. A forest with evenly scattered clearings has low lacunarity, while one with few

significant gaps exhibits high lacunarity. In landscape ecology, lacunarity enables refined habitat quality assessments, aiding conservation planning and modeling of animal movement [12].

A more recent contribution to ecological pattern analysis is **succolarity**, which describes the permeability or traversability of a binary pattern - how easily a fluid or organism could move through a habitat [5, 13]. Succolarity is inherently directional and scale-sensitive, capturing anisotropy in ecological networks such as stream systems or wildlife corridors. While less widespread than FD and lacunarity, succolarity has theoretical potential for measuring functional connectivity across fragmented habitats, supplementing structural indices in landscape connectivity studies.

These three descriptors – FD, lacunarity, and succolarity – form a triad of complementary metrics for ecological complexity. They are particularly suited to raster-based landscape analysis, image-derived vegetation metrics, and binary habitat maps, enabling ecologists to shift from qualitative assessments to reproducible, scale-aware quantifications. The following sections detail the computational methodology employed and present findings from ecological datasets where fractal analysis reveals key spatial dynamics relevant to conservation, biodiversity, and land-use planning.

Methodology

Fractal analysis in ecology involves translating complex, irregular spatial patterns into quantifiable descriptors that reflect their underlying structure and behaviour. This methodology section outlines the computational techniques employed to estimate three core fractal metrics - fractal dimension, lacunarity, and succolarity - each capturing a different aspect of ecological complexity.

Fractal Dimension and Box-Counting

Fractal dimension (often denoted D) provides a quantitative index of complexity – it reflects how a measured property (like length, area, or mass) of an object scales with the measurement scale. For a simple one-dimensional line or curve, $D = 1$, while a plane-filling surface has $D = 2$. Fractals have non-integer dimensions: for example, a wiggly coastline might have $D \approx 1.25$ – 1.3 , lying between a line and a plan [14]. The classic method to estimate fractal dimension is the **box-counting technique**, which involves covering the object with grids of varying box sizes and counting how many boxes contain part of the object at each size. The count N versus box size ϵ typically follows a power-law for fractals: $N(\epsilon) \sim \epsilon^{-D}$. By plotting $\log N$ against $\log \epsilon$, one obtains a straight line whose slope is the fractal dimension D . This box-counting method is widely used due to its relative simplicity and broad

applicability to irregular shapes and image data. Notably, it returns a numeric dimension even for complex natural patterns that lack a well-defined Euclidean dimension [15]. Box-counting has been employed to quantify fractal structures ranging from coastlines and clouds to biological tissues and urban structures.

Lacunarity (Texture Heterogeneity)

While fractal dimension captures scaling, it does not distinguish *how* the pattern fills space at a given scale. Different fractal patterns can share the same D yet appear very different. **Lacunarity** addresses this by measuring the distribution of gaps or lacunae in the pattern [16]. Generally, a low lacunarity indicates a more homogeneous, evenly filled pattern, whereas high lacunarity indicates the presence of significant gaps or clusters (i.e. an inhomogeneous or “patchy” texture). For example, consider two fractal arrangements of vegetation: one where plant cover is uniformly dispersed and another where plants clump, leaving large bare patches. Both may have similar fractal dimensions (covering the same overall area scaling), but the latter has higher lacunarity because of its pronounced gaps. Mathematically, one way to compute lacunarity is via a gliding-box algorithm that calculates the mass distribution's variability (variance-to-mean ratio) as a scale function. Plotnick et al. (1993) and other ecologists introduced lacunarity to ecology as a helpful index of spatial heterogeneity [11]. Mandelbrot provided multiple definitions of lacunarity in his early work, highlighting that it is a broad concept [17]. Today, lacunarity is increasingly used alongside fractal dimension in many fields to differentiate patterns that fractal dimension alone cannot distinguish [15]. It has proven especially valuable in image analysis contexts – for instance, distinguishing textures in medical or remote sensing images, where two tissues or land covers might have the same D but different gap distributions (indicative of different underlying structures or processes).

Succolarity (Connectivity and Percolation)

Succolarity is a fractal measure that quantifies the connectivity of a pattern, essentially capturing its percolation or fluid-flow capacity. Mandelbrot originally conceived the idea of “succolar” fractals in the 1970s–90s, describing patterns that nearly include the filaments needed for percolation [13]. In simple terms, succolarity asks: if a fluid were poured on one side of a porous fractal structure, how much of that fluid could pass through to the other side? A highly succolar structure has well-connected pathways (high percolation), whereas a low-succolar structure might be fractal but with isolated clusters that do not let fluid through [6]. The first quantitative definition was proposed by de Melo (2007) and colleagues, who defined succolarity as “the percolation degree of an image (how much of a given fluid can flow through

this image)” [18]. This measure is inherently directional (flow may differ along different axes of an image) and complements fractal dimension and lacunarity by focusing on transport pathways. The computational approach to succolarity often builds on box-counting concepts, evaluating connectivity at various scales [6].

Because succolarity was introduced more recently, it has received far less attention in the literature than fractal dimension or lacunarity. However, its potential is clear in domains dealing with porous media, networks, or any system where flow through a fractal structure is of interest (e.g. soil pore networks, vascular networks, or even directional textures in images). We will encounter succolarity in examples from geology and materials science (porous rock and catalyst studies) as a novel indicator of connectivity. Having established these key fractal measures – fractal dimension (scale-dependent complexity), lacunarity (scale-dependent texture heterogeneity), and succolarity (scale-dependent connectivity) – we now survey how they have been applied in various scientific domains. Each section highlights theoretical foundations and applied case studies, demonstrating the interdisciplinary reach of fractal analysis.

Results and Discussion: Fractal Analysis in Ecology

Ecology was among the first fields outside of mathematics to embrace fractal analysis, as ecologists grapple with spatial patterns of landscapes, populations, and organisms that are often irregular and multi-scaled. Early on, landscape ecologists adopted the fractal dimension as a metric for habitat complexity and patch shape. For example, the perimeter contours of forest patches or lakes can be quantified by fractal dimension to indicate how convoluted or “fragmented” they are [1]. A classic study by Krummel et al. (1987) showed that the spatial distribution of forest patches had measurable fractal characteristics, helping to quantify habitat fragmentation [8]. At coarse scales, many species distributions and habitat layouts approximate fractals; fractal dimensions have been used extensively as landscape metrics to describe these spatial distributions [1]. This is of practical importance: for instance, the fractal dimension of a habitat patch correlates with edge complexity, which in turn can affect species that dwell in interior vs. edge habitats (this idea has been used to predict habitat quality [19]. Moreover, self-similarity across scales means ecologists can sometimes scale up or down their measurements, using fractal models to infer fine-scale patterns from coarse-scale data [20].

Beyond habitat patches, fractal analysis has illuminated plant morphology and resource use. Plant root systems and fungal mycelia often exhibit fractal-like branching. Researchers found that the fractal dimension of a root system decreases when the organism shifts from an exploratory strategy (extending long, sparse

branches) to an exploitative strategy (dense, space-filling growth). In one study, Bolton and Boddy (1993) observed that as fungal hyphae become more exploratory (searching for new resources), their fractal dimension dropped, reflecting a sparser network [21]. Fractal branching has even been argued as an evolutionary solution for organisms: West et al. (1997) famously proposed that fractal-like networks (such as blood vessels, which we'll revisit in biology) evolve to maximise surface area for exchange while minimising transport distance. This principle also applies to plant vascular systems and root networks [9].

Lacunarity has also found rich applications in ecology. Ecologists Plotnick, Gardner, and others in the 1990s recognised that two landscapes could have the same fractal dimension of coverage yet very different spatial arrangements of gaps (e.g., one forest might have evenly scattered clearings, another might have one large clearing and otherwise dense forest). They introduced lacunarity to quantify the texture of landscapes. For example, when observing vegetation cover using sampling quadrats, a low lacunarity means each quadrat has similar cover (homogeneous distribution). In contrast, high lacunarity means cover is highly uneven – some quadrats are dense, others bare. With & King (1999) showed that changes in lacunarity of a landscape correlated with ecological processes like the spread of disturbance or the movement patterns of animals [12]. In a recent study of forest change in Romania, researchers combined fractal dimension and lacunarity to assess forest fragmentation over time [22]. They used box-counting fractal dimension to see how spatial forest coverage changed, and a fixed-grid lacunarity measure to gauge the heterogeneity of deforested patches. The combined analysis provided complementary insight: the fractal dimension captured how much forest area was lost and broken into pieces. At the same time, lacunarity indicated whether deforestation was dispersed or concentrated (many small clearings vs. few large clearings). Such work underscores the value of a dual FD–lacunarity approach in landscape ecology.

Succolarity, in contrast, has seen limited explicit use in ecology so far. However, the concept of connectivity in landscapes is analogous. Ecologists are concerned with habitat connectivity (e.g., corridors connecting habitat fragments for wildlife movement). While they have measures like percolation thresholds and network connectivity indices, succolarity could theoretically provide a fractal-based index of how connected a spatial habitat pattern is. Succolarity has recently emerged as a valuable metric in landscape ecology for assessing the degree of functional connectivity across fragmented habitats. While fractal dimension and lacunarity measure spatial complexity and heterogeneity, respectively, they fail to account for

the traversability of a habitat. Succolarity fills this gap by quantifying how easily a fluid, organism, or ecological process can propagate through a spatial structure. This percolation-based metric is particularly relevant for analysing ecological corridors, deforestation dynamics, and the capacity of fragmented landscapes to support biodiversity.

In a case study from the Eastern Carpathians, succolarity was applied to binary forest cover maps from 2000 and 2021 to evaluate changes in landscape connectivity due to deforestation. Results showed an 8.6% decline in succolarity over this period, corresponding to a substantial reduction in the functional connectedness of forested areas despite relatively small changes in overall area coverage. This highlighted the metric's sensitivity to structural connectivity beyond mere areal fragmentation [23]. Furthermore, succolarity has been shown to detect connectivity differences not reflected by fractal dimension or lacunarity. In comparative analyses, forest landscapes with similar FD and lacunarity exhibited drastically different succolarity values, underscoring the metric's unique ability to assess flow potential through ecological matrices. This makes succolarity particularly effective for prioritising conservation actions and identifying ecological bottlenecks or highly permeable corridors within otherwise fragmented regions.

The ecological relevance of succolarity is further emphasised by its directional and multiscale nature. Since ecological flows (e.g., species movement, water runoff, seed dispersal) often have directional biases, succolarity's sensitivity to axis-specific patterns provides more nuanced insight than isotropic metrics. Its integration into GIS-based image analysis tools allows rapid computation across large areas. It offers a robust complement to existing landscape ecology metrics and a bridge between theoretical fractal analysis and applied conservation strategies [24].

Despite its potential, fractal analysis in ecological contexts faces several methodological and conceptual limitations. First, the reliance on binary representations, while computationally convenient, can oversimplify complex gradients present in real ecosystems. Important ecological nuances, such as partial vegetation cover or transitional land-use types, may be lost during thresholding. Furthermore, the accuracy of succolarity computations is highly dependent on image resolution and directionality assumptions, which must be carefully calibrated to the ecological question at hand.

Additionally, most fractal measures assume a degree of spatial stationarity and isotropy, yet many ecological systems exhibit directional biases, heterogeneities, and dynamic changes. For example, succolarity assumes static percolation pathways, while real-world processes (e.g., animal movement, seed dispersal) are influenced

by time, behaviour, and multi-scale landscape factors. Lacunarity, although informative, may vary significantly depending on box size parameters, requiring sensitivity analyses to ensure meaningful interpretation.

Future directions should prioritise integrating fractal metrics with dynamic ecological modeling frameworks. For instance, combining succolarity maps with movement ecology data or resistance surfaces could improve the simulation of species dispersal. There is also growing potential in applying these metrics to multitemporal data, assessing spatial complexity and temporal evolution of fragmentation or recovery (e.g., after wildfires or reforestation). Moreover, adapting fractal measures for grayscale and multispectral imagery would enhance their resolution and ecological applicability, allowing more refined landscape quantification in remote sensing contexts.

Conclusions

Fractal analysis provides a robust, scale-sensitive framework for quantifying ecological complexity in fragmented landscapes. By combining fractal dimension, lacunarity, and succolarity, researchers can evaluate spatial occupation, texture heterogeneity, and directional connectivity – three facets crucial for understanding habitat quality and functionality.

Succolarity has emerged as a promising tool for capturing ecological flow potential and spatial continuity, filling a methodological gap in classical landscape metrics. Its capacity to reveal functional connectivity, even in landscapes with similar structural patterns, makes it valuable to the ecologist's analytical toolkit. As environmental challenges intensify and landscapes become increasingly altered, fractal approaches will remain essential for guiding biodiversity conservation, restoration planning, and the design of resilient ecological networks.

BIBLIOGRAPHY

1. HALLEY, J. M.; HARTLEY, S.; KALLIMANIS, A. S.; KUNIN, W. E.; LENNON, J. J.; SGARDELIS, S. P.: Uses and abuses of fractal methodology in ecology. In: *Ecology Letters* Bd. 7 (2004), Nr. 3, S. 254–271.
2. MANDELBROT, BENOIT: How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension. In: *Science* Bd. 156, American Association for the Advancement of Science (1967), Nr. 3775, S. 636–638.
3. MANDELBROT, BENOIT B: *Les objets fractals : forme, hasard et dimension / Benoit Mandelbrot, Nouvelle bibliotheque scientifique*. Paris : Flammarion, 1975 — ISBN 2-08-210647-0
4. MANDELBROT, BENOIT B.: *The fractal geometry of nature*. 3. Aufl. New York :

- W. H. Freeman and Comp., 1983.
5. DE MELO, R. H. C.; CONCI, A.: How Succolarity could be used as another fractal measure in image analysis. In: *Telecommunication Systems* Bd. 52 (2013), Nr. 3, S. 1643–1655.
 6. ANDRONACHE, ION: Analysis of Forest Fragmentation and Connectivity Using Fractal Dimension and Succolarity. In: *Land* Bd. 13 (2024), Nr. 2, S. 138. — Dynamics of Land Use/Land Cover Change and Ecosystem Service Provision in a Rapidly Changing World II.
 7. SARKAR, N.; CHAUDHURI, B.B.: An efficient differential box-counting approach to compute fractal dimension of image. In: *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* Bd. 24 (1994), Nr. 1, S. 115–120.
 8. KRUMMEL, J. R.; GARDNER, R. H. ; SUGIHARA, G. ; O’NEILL, R. V. ; COLEMAN, P. R.: Landscape Patterns in a Disturbed Environment. In: *Oikos* Bd. 48 (1987), Nr. 3, S. 321.
 9. GEOFFREY B.; BROWN, JAMES H.; ENQUIST, BRIAN J.: A General Model for the Origin of Allometric Scaling Laws in Biology. In: *Science* Bd. 276 (1997), Nr. 5309, S. 122–126.
 10. ALLAIN, C.; CLOITRE, M.: Characterizing the lacunarity of random and deterministic fractal sets. In: *Physical Review A* Bd. 44, American Physical Society (1991), Nr. 6, S. 3552–3558.
 11. PLOTNICK, ROY E.; GARDNER, ROBERT H.; O’NEILL, ROBERT V.: Lacunarity indices as measures of landscape texture. In: *Landscape Ecology* Bd. 8 (1993), Nr. 3, S. 201–211.
 12. WITH, KIMBERLY A.; KING, ANTHONY W.: Dispersal success on fractal landscapes: a consequence of lacunarity thresholds. In: *Landscape Ecology* Bd. 14 (1999), Nr. 1, S. 73–82.
 13. ANOVITZ, LAWRENCE M.; COLE, DAVID R.: Characterization and Analysis of Porosity and Pore Structures. In: *Reviews in Mineralogy and Geochemistry* Bd. 80 (2015), Nr. 1, S. 61–164.
 14. BATTY, M.; LONGLEY, P A: Fractal-based description of urban form. In: *Environment and Planning B: Planning and Design* Bd. 14 (1987), Nr. 2, S. 123–134.
 15. GUIMARÃES, ANDRÉ S.; MARINHO, THIAGO O.; MELO, PRÍAMO ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, MÁRCIA CRISTINA KHALIL DE ; THOMPSON, RONEY L. ; NELE, MARCIO: Image Processing and Analysis for Fractal Dimension and Lacunarity Calculation of Waxy Oil Gels Using Polarized Light Micrographs. In: *Crystal Growth & Design* Bd. 24 (2024), Nr. 17, S. 7031–7043.

16. GOMIDES, AUGUSTO VICTOR MARTINS; GONCALVES, LUCAS JOSINO DE PAULA; SILVA, LUCAS RICCIOPO; BACKES, ANDRE RICARDO: Lacunarity as a Tool for Analyzing Satellite Images of Urban Areas. In: *2018 7th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)*. Sao Paulo, Brazil : IEEE, 2018 — ISBN 978-1-5386-8023-0, S. 307–311.
17. MANDELBROT, BENOIT B.: Measures of Fractal Lacunarity: Minkowski Content and Alternatives. In: BANDT, C.; GRAF, S.; ZÄHLE, M. (Hrsg.): *Fractal Geometry and Stochastics*. Basel : Birkhäuser Basel, 1995 — ISBN 978-3-0348-7757-2, S. 15–42.
18. DE MELO, RAFAEL HEITOR CORREIA; CONCI, AURA: How Succolarity could be used as another fractal measure in image analysis. In: *Telecommunication Systems* Bd. 52 (2013), Nr. 3, S. 1643–1655.
19. IMRE, A.R. ; BOGAERT, J.: The Fractal Dimension as a Measure of the Quality of Habitats. In: *Acta Biotheoretica* Bd. 52 (2004), Nr. 1, S. 41–56.
20. KUNIN, WILLIAM E.: Extrapolating Species Abundance Across Spatial Scales. In: *Science* Bd. 281 (1998), Nr. 5382, S. 1513–1515.
21. BOLTON, RORY G.; BODDY, LYNNE: Characterization of the spatial aspects of foraging mycelial cord systems using fractal geometry. In: *Mycological Research* Bd. 97 (1993), Nr. 6, S. 762–768.
22. PINTILII, RADU-DANIEL; ANDRONACHE, ION; DIACONU, DANIEL; DOBREA, RĂZVAN; ZELENÁKOVÁ, MARTINA; FENSHOLT, RASMUS; PEPTENATU, DANIEL; DRĂGHICI, CRISTIAN-CONSTANTIN; U. A.: Using Fractal Analysis in Modeling the Dynamics of Forest Areas and Economic Impact Assessment: Maramureș County, Romania, as a Case Study. In: *Forests* Bd. 8 (2017), Nr. 1, S. 25.
23. ANDRONACHE, ION: The use of succolarity in the analysis of forest connectivity in the Eastern Carpathians. In: . Chișinău : Editura USM, 2024, S. 258.
24. ANDRONACHE, ION: Utilizarea analizei fractale în conservarea biodiversității și în reconstrucția ecologică. In: COROPCEANU, E. (PREȘEDINTE) (Hrsg.): , *Realizări contemporane în științe ale naturii*. Bd. 1. Chișinău, Republica Moldova : Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă“ din Chișinău, Facultatea Biologie și Chimie. CEP UPSC, 2024 — ISBN 978-9975-46-901-2, S. 160–169.

CZU: 37.022:502/504

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p251-257

**METODA PROIECTULUI – STRATEGIE PENTRU FORMAREA
COMPETENȚEI ECOLOGICE LA ELEVI**

**PROJECT METHOD – STRATEGY FOR TRAINING ECOLOGICAL
COMPETENCE IN STUDENTS**

Cristina BUSTIUC, *masterandă, Universitatea Pedagogică de Stat
„Ion Creangă”*

Nadejda CAZACIOC, *Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”*

Cristina BUSTIUC, *"Ion Creanga" State Pedagogical University*
ORCID: 0000-0002-1086-633X
e-mail: cazaciocnadejda@gmail.com

Nadejda CAZACIOC, *"Ion Creanga" State Pedagogical University*
ORCID: 0000-0002-1086-633X
e-mail: cazaciocnadejda@gmail.com

Rezumat. În contextul crizei ecologice actuale, educația pentru mediu capătă o importanță tot mai mare în formarea elevilor ca cetățeni activi și responsabili. Articolul explorează potențialul metodei proiectului ca strategie eficientă pentru dezvoltarea competenței ecologice la elevii de gimnaziu. Sunt evidențiate trăsăturile definitorii ale învățării prin proiect și modul în care aceasta contribuie la integrarea cunoștințelor interdisciplinare, formarea gândirii critice și promovarea responsabilității față de mediul înconjurător. Studiul de caz desfășurat în localitatea Miclești demonstrează impactul pozitiv al implicării active a elevilor în analiza calității apei și în acțiuni comunitare concrete de protecție a mediului.

Cuvinte-cheie: competență ecologică, metoda proiectului, educație pentru mediu, învățare activă, interdisciplinaritate, responsabilitate ecologică.

Abstract. In the context of the current ecological crisis, environmental education is gaining increasing importance in training students as active and responsible citizens. The article explores the potential of the project method as an effective strategy for developing ecological competence in middle school students. The defining features of project-based learning are highlighted and how it contributes to the integration of

interdisciplinary knowledge, the formation of critical thinking and the promotion of environmental responsibility. The case study conducted in the Miclești locality demonstrates the positive impact of the active involvement of students in water quality analysis and in concrete community actions for environmental protection.

Keywords: ecological competence, project method, environmental education, active learning, interdisciplinarity, ecological responsibility.

Introducere

În contextul actualelor provocări de mediu, educația ecologică devine o componentă esențială a formării elevilor ca cetățeni responsabili și implicați. Școala are rolul de a dezvolta nu doar cunoștințe, ci și atitudini și comportamente favorabile protejării naturii. În acest sens, formarea competenței ecologice la elevii de gimnaziu trebuie să se bazeze pe o serie de principii pedagogice moderne (Figura 1) [1], cum ar fi:

- **Interdisciplinaritatea** – asocierea chimiei cu geografia, biologia, educația civică etc. pentru a trata problemele de mediu în mod integrat;
- **Contextualizarea** – legarea conținuturilor de realitatea locală a elevilor (ex. analiza calității apei din s. Miclești);
- **Învățarea activă** – folosirea metodelor experimentale, investigațiilor, proiectelor tematice;
- **Responsabilizarea** – implicarea elevului în luarea deciziilor ecologice (ex. participarea la activități comunitare, ecologizare, dezbateri);
- **Reflecția și evaluarea critică** – încurajarea gândirii autonome privind impactul comportamentelor personale asupra mediului.



Principii pedagogice de formare a competenței ecologice

Interdisciplinaritatea
Contextualizarea
Învățarea activă
Responsabilizarea
Reflecția și evaluarea critică

Fig. 1. Principii pedagogice de formare a competenței ecologice

Metode și materiale

Învățarea bazată pe proiect reprezintă o strategie didactică modernă, centrată pe elev, care presupune explorarea în profunzime a unei teme relevante prin intermediul unui proiect complex, interdisciplinar și ancorat în realitatea cotidiană. În cadrul acestei metode, elevii devin autori activi ai propriei învățări, parcurgând un proces autentic de investigare, rezolvare de probleme, luare de decizii și comunicare a rezultatelor.

Aplicată în predarea chimiei, învățarea prin proiect se dovedește un cadru ideal pentru formarea competenței ecologice, deoarece:

- permite contextualizarea conținuturilor științifice în probleme reale de mediu;
- încurajează reflecția critică asupra relației om-natură;
- stimulează responsabilitatea personală și acțiunea comunitară.

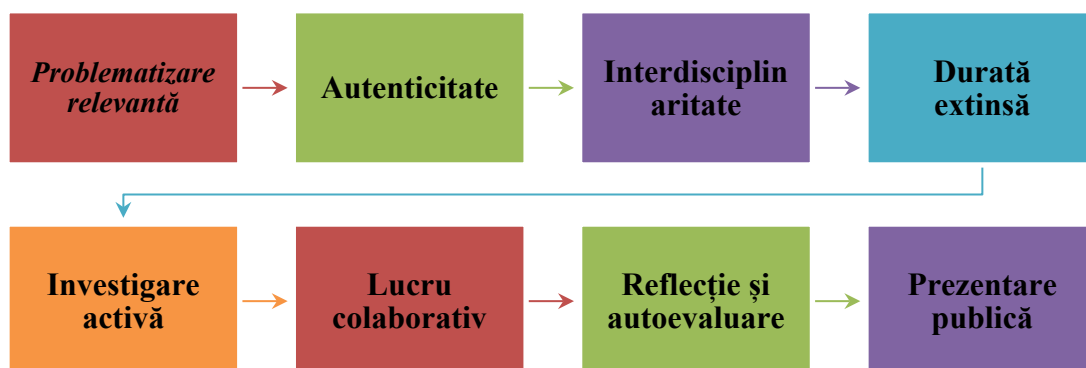


Fig. 2. Trăsăturile definiției ale învățării axate pe proiect [2]

Această abordare pune accent pe procesul de învățare activă, în care elevii aplică cunoștințele dobândite pentru a rezolva probleme reale sau pentru a crea soluții inovative. Printre trăsăturile definiției ale învățării axate pe proiect se numără (Figura 2):

- *Problematizare relevantă* – proiectul pornește de la o întrebare de interes ecologic autentic (ex. „Este apa potabilă din localitatea noastră sigură pentru consum?”).
- *Autenticitate* – sarcinile sunt similare cu cele din viața reală; proiectul are impact personal sau comunitar.
- *Interdisciplinaritate* – sunt integrate cunoștințe din chimie, biologie, educație civică, TIC etc.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

- *Durată extinsă* – activitățile se desfășoară pe o perioadă mai lungă (câteva lecții sau săptămâni).
- *Investigație activă* – elevii colectează date, efectuează experimente, aplică metode științifice.
- *Lucru colaborativ* – proiectul se desfășoară în echipe, dezvoltând abilități sociale.
- *Reflecție și autoevaluare* – elevii analizează procesul de învățare, comportamentele și deciziile luate.
- *Prezentare publică* – rezultatele sunt comunicate prin rapoarte, afișe, expoziții sau dezbateri.

Astfel, învățarea axată pe proiect nu doar că facilitează dobândirea de cunoștințe teoretice, ci și dezvoltă abilități esențiale pentru soluționarea provocărilor ecologice cu care se confruntă comunitățile, stimulând implicarea activă și responsabilitatea socială a elevilor.

Într-un context educațional axat pe competențe, învățarea prin proiect asigură:

- transferul de cunoștințe în contexte reale,
- formarea unor deprinderi de viață,
- dezvoltarea autonomiei elevului,
- angajarea în acțiuni ecologice concrete.

Tabelul 1. Etapele învățării prin proiect aplicate în context ecologic

Etapă	Descriere didactică	Exemplu aplicabil în tema „Calitatea apei potabile”
1. Inițierea proiectului	Identificarea unei probleme ecologice locale și formularea unei întrebări de investigat	„Ce calitate are apa din s. Miclești și cum ne afectează sănătatea?”
2. Planificarea activităților	Stabilirea obiectivelor, sarcinilor, responsabilităților și resurselor necesare	Echipele planifică ce parametri analizează (pH, duritate, nitriți), cine adună probe etc.
3. Colectarea datelor	Observații, măsurători experimentale, interviuri, consultarea surselor	Se prelevează probe de apă din fântâni, izvoare sau rețea și se analizează în laborator.
4. Analiza și interpretarea	Organizarea datelor, interpretarea rezultatelor, formularea concluziilor	Elevii compară valorile obținute cu standardele de Stat pentru calitate apelor potabile.

5. Propunerea de soluții	Formularea de recomandări sau acțiuni pentru îmbunătățirea situației	Sugerează metode de purificare, economisire sau informare publică.
6. Prezentarea proiectului	Comunicarea rezultatelor în format scris/oral/grafic	Realizează un poster, prezentare digitală sau broșură, pliante pentru comunitate.
7. Evaluarea	Evaluarea atât a produsului final, cât și a procesului de învățare (inclusiv colaborarea și reflecția)	Profesorul și elevii apreciază contribuțiile individuale, impactul proiectului și competențele dezvoltate.

Rezultate și discuții

Activitățile desfășurate în cadrul proiectului de cercetare „Ce calitate are apa din s. Micleşti și cum ne afectează sănătatea?” (Figura 3) au generat un impact semnificativ asupra formării și dezvoltării competenței ecologice a elevilor implicați. Aceștia au fost puși în fața unei experiențe educative ancorate în realitatea trăită, experiență care a depășit limitele teoriei și s-a transformat într-un proces activ de învățare, implicare și responsabilizare față de mediu.



Fig. 3. Activități de voluntariat ecologic întreprinse în cadrul proiectului

Pe parcursul proiectului, elevii au învățat să identifice și să analizeze indicatorii calității apei, să recunoască sursele de poluare și efectele acestora asupra sănătății și mediului. Totodată, și-au dezvoltat abilități practice: prelevarea de probe, utilizarea aparaturii de măsurare, interpretarea datelor, comunicarea rezultatelor și

proponerea de soluții (Figura 4). Aceste demersuri au consolidat gândirea critică, spiritul de observație și capacitatea de a lua decizii informate în raport cu protecția resurselor naturale.



Fig. 4. Analiza calității apelor din localitate Miclești în cadrul proiectului

Un element esențial al dezvoltării competenței ecologice a fost trezirea interesului autentic pentru mediul înconjurător și formarea unei atitudini proactive față de problemele de mediu din comunitate. Elevii au trecut de la nivelul conștientizării la cel al acțiunii, implicându-se în proiecte de ecologizare, campanii de informare și colaborare cu autoritățile locale (Figura 5.). Prin aceste activități, au înțeles că mediul nu este o temă abstractă, ci o realitate vie, care necesită grijă, protecție și implicare directă.



Fig. 5. Acțiuni de informare a comunității locale în cadrul proiectului

Concluzii

Metoda proiectului s-a dovedit a fi o strategie didactică eficientă în formarea competenței ecologice la elevi, oferindu-le acestora oportunitatea de a se implica activ în procesul de învățare și de a-și asuma un rol responsabil în raport cu mediul înconjurător. Prin integrarea conținuturilor din mai multe discipline și abordarea unor probleme reale cu relevanță locală, elevii își dezvoltă atât cunoștințele teoretice, cât și abilitățile practice necesare pentru înțelegerea și soluționarea provocărilor de mediu. Experiențele trăite în cadrul proiectului contribuie la formarea unei atitudini proactive, în care elevii trec de la simpla conștientizare a problemelor ecologice la implicarea efectivă în acțiuni concrete de protecție a mediului și informare a comunității. În plus, proiectele de acest tip dezvoltă competențe transversale esențiale, precum gândirea critică, capacitatea de analiză și sinteză, comunicarea eficientă și colaborarea în echipă. Astfel, metoda proiectului nu doar facilitează învățarea contextualizată, ci și devine un instrument valoros pentru formarea elevilor ca cetățeni activi și conștienți de responsabilitatea lor față de natură și societate.

BIBLIOGRAFIE

1. AJAPSU, S. E., & AKPAN, B. B. (2014). Integration of environmental education in school curriculum: Issues and challenges. *Journal of Education and Practice*, 5(30), 73–78.
2. ROCZEN, N., KAISER, F. G., BOGNER, F. X., & WILSON, M. (2014). A competence model for environmental education. *Environment and Behavior*, 46(8), 972–992.

CZU: 532

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p258-268

DEZVOLTAREA TIMPURIE A DINAMICII FLUIDELOR.
Partea a II-a

EARLY DEVELOPMENT OF FLUID DYNAMICS. Part II

Ion M. CERNICA, *Universitatea de Stat din Moldova,*
Chișinău, Republica Moldova
e-mail: ion.cernica@ifa.usm.md

Ion M. CERNICA, *Moldova State University,*
Chisinau, Republic of Moldova
e-mail: ion.cernica@ifa.usm.md
ORCID: 0009-0006-4776-8211

Rezumat. Se prezintă principalele etape ale evoluției timpurii a dinamicii fluidelor teoretice și se descriu realizările relevante în domeniu. Anul nașterii noii dinamici a fluidelor este considerat 1751, când Leonhard Euler a prezentat Academiei de Științe din Berlin o teorie amplă a frecării în fluide. Se arată că eșecul teoriei frecării fluidelor, precum și căutările permanente de a reconcilia teoria cu experimentul l-au motivat pe Euler să introducă conceptele de „particulă fluidă” și „fluid perfect” și să formuleze, în 1755, ecuațiile de mișcare a fluidelor ideale, lipsite de viscozitate și aderență. Luarea în considerare a efectelor viscozității a permis formularea, mai întâi, a ecuațiilor de mișcare pentru fluidele vâscoase incompresibile, și apoi a ecuațiilor de mișcare pentru fluidele vâscoase compresibile. Se prezintă dificultățile întâmpinate la formularea ecuațiilor fundamentale ale hidrodinamicii și se arată rolul cercetătorilor de seamă.

Cuvinte-cheie: ecuații de mișcare, dinamica fluidelor, mișcare laminară, fluide perfecte, fluide vâscoase.

Abstract. The main stages of the early evolution of theoretical fluid dynamics are presented and the relevant achievements in the field are described. The year of birth of the new fluid dynamics is considered 1751, when Leonhard Euler presented a broad theory of friction in fluids to the Academy of Sciences in Berlin. It is shown that the failure of the fluid friction theory, as well as the permanent search to reconcile the theory with the experiment, motivated Euler to introduce the concepts

of „fluid particle" and „perfect fluid" and to formulate, in 1755, the equations of motion of ideal fluids, devoid of viscosity and adhesion. Considering the effects of viscosity allowed the formulation of the equations of motion for incompressible viscous fluids first, and then the equations of motion for compressible viscous fluids. The difficulties encountered in formulating the fundamental equations of hydrodynamics and the role of prominent researchers are shown.

Keywords: equations of motion, fluid dynamics, laminar motion, perfect fluids, viscous fluids.

Introducere

Bazele științifice ale dinamicii fluidelor au fost formulate în secolul al XVIII-lea, când legile matematicilor și fizicii devenise certe și indiscutabile. Drept bază științifică a noii dinamici a fluidelor a servit ipoteza fluidului perfect a lui Euler, prin care fluidul era lipsit de viscozitate și de proprietatea de aderență. La acel moment, introducerea conceptului de *fluid perfect* în hidrodinamică a fost un pas firesc și logic, deoarece practica și experiența înaintată aveau să demonstreze mai târziu că efectele viscozității pot fi neglijate în anumite cazuri.

Modelul de fluid perfect a reprezentat la acea vreme o primă aproximație în abordarea problemei mișcării fluidelor reale, iar aplicarea acestei simplificări s-a făcut fără ca oamenii de știință să conștientizeze faptul că era vorba de un model abstract și nu de o realitate fizică, deoarece despre viscozitatea fluidelor nu se știa practic mai nimic. Chiar Newton, care stabilise relații empirice pentru calculul rezistenței la înaintare a corpurilor și formulase legea deformării liniare a fluidelor, care-i poartă astăzi numele, nu înțelese clar natura forțelor de rezistență dintre particulele fluide. Numai neconcordanța care apărea între teorie și experiment, în anumite cazuri, de exemplu, rezistența nulă la mișcarea unui corp de formă arbitrară, prezisă de Euler în anul 1745, și paradoxul rezultantei nule a presiunilor pe un cilindru aflat în mișcare de translație într-un fluid perfect, stabilit de d'Alembert în anul 1749, a dus definitiv la formularea corectă a problemei. Euler și d'Alembert își dăduse seama că numai într-un lichid lipsit de viscozitate corpul scufundat se poate mișca fără ca lichidul să opună rezistență, ceea ce este contrar intuiției și experienței fizice.

Cu toate acestea, dezvoltarea dinamicii fluidelor în secolul al XVIII-lea a fost marcată de noi realizări, cele mai importante fiind formularea ecuațiilor fundamentale din dinamica fluidelor perfecte (ecuațiilor lui Euler) și stabilirea ecuației continuității atât pentru fluidul incompresibil, cât și cel compresibil. Dar, aceste realizări aveau să fie umbrite de paradoxul lui d'Alembert încă foarte mulți

ani. În circumstanțele create, se simțea nevoia revenirii la vechile teorii ale rezistenței emise de Mariotte și Newton și considerării forțelor de rezistență în ecuațiile de mișcare a fluidelor.

Rezultate și discuții

Matematicianul elvețian Leonhard Euler (1707-1783) a fost primul, care a ținut seama de efectul frecării vâscoase în ecuațiile de mișcare a fluidelor. La 2 decembrie 1751 el a prezentat în fața Academiei din Berlin o amplă teorie a frecării în mediile fluide [1], bazată pe presupunerea greșită că frecarea în fluide este similară cu frecarea corpurilor solide. Considerând un element de fluid conținut între două secțiuni transversale și admitând că forța de rezistență în fluide este proporțională cu presiunea, fapt contrazis experimental de hidraulicianul francez du Buat în 1786 [2], Euler deduce ecuația de mișcare a fluidelor sub forma [1]

$$-\frac{4h^4 v dz}{z^5 ds} = \frac{dx}{ds} - \frac{dp}{ds} - \frac{\alpha p}{z}. \quad (1)$$

Ecuația (1) este o una diferențială de ordinul întâi cu necunoscutele $v(s)$ și $p(s)$. Euler a notat prin v nu viteza de mișcare a fluidului, așa cum este unanim acceptat astăzi în fizică, ci înălțimea de la care cade un corp greu pentru a atinge viteza apei la curgerea printr-un orificiu mic de arie h^2 . Această notație nu este deloc întâmplătoare, deoarece pe vremea lui soluția ecuației (1) putea fi comparată numai cu formula lui Torricelli. Termenii ecuației (1) au un anumit sens fizic [3]: termenul

$\left(-\frac{4h^4 v dz}{z^5 ds}\right)$ poate fi interpretat ca forța de inerție, termenului $\frac{dx}{ds}$ i se poate atribui

sensul de forță de gravitație, termenul $\left(-\frac{dp}{ds}\right)$ reprezintă forța de presiune în lungul

coordonatei s și $\left(-\frac{\alpha p}{z}\right)$ este forța de rezistență, α fiind un coeficient de frecare adimensional determinat pe cale experimentală (a nu se confunda cu coeficientul lui Coriolis din versiunea modernă a relației lui Bernoulli).

Fizicianului brazilian Silvio Bistafa [3] a demonstrat că expresia

$$-\frac{4h^4 v dz}{z^5 ds} = \frac{dx}{ds} - \frac{dp}{ds} \text{ este echivalentă, în transcriere modernă, cu ecuația}$$

$$\frac{d}{ds} \left(\frac{v^2}{2g} + z + \frac{p}{\rho g} \right) = 0, \text{ care conține sub semnul derivatei ceea ce numim noi astăzi}$$

trinomial lui Bernoulli pentru o linie de curent ideal. Aceasta înseamnă că expresia

$$-\frac{4h^4 v dz}{z^5 ds} = \frac{dx}{ds} - \frac{dp}{ds}$$

reprezintă nu altceva decât ecuația de mișcare a fluidelor perfecte, iar relația (1)

$$\left(-\frac{\alpha p}{z} \right)$$

reprezintă ecuația de mișcare a fluidelor vâscoase. Termenul din membrul dreapta al ecuației (1) este corecția ce i s-a adus ecuației care guvernează mișcarea fluidelor newtoniene.

Din cauza discrepantei mari dintre teorie și experiment, teoria frecării fluide a lui Euler nu a fost luată în seamă. Probabil că insuccesul teoriei frecării fluide, precum și căutările sale permanente de a pune de acord teoria cu experimentele l-au motivat pe Euler să introducă conceptele de *particulă fluidă* și *fluid perfect* și să formuleze ecuațiile de mișcare. La scurt timp, mai exact la 4 septembrie 1755, Euler prezintă în fața Academiei de Științe din Berlin celebrul memoriu *Principes généraux du mouvement des fluids* (*Principiile generale ale mișcării fluidelor*), publicat în anul 1757 [4]. Pornind de la rezultatele lui Isaac Newton, Daniel Bernoulli și Johann Bernoulli, Euler stabilește ecuațiile fundamentale de mișcare a fluidelor perfecte sub forma [4]:

$$\left. \begin{aligned} P - \frac{1}{q} \left(\frac{dp}{dx} \right) &= \left(\frac{du}{dt} \right) + u \left(\frac{du}{dx} \right) + v \left(\frac{du}{dx} \right) + w \left(\frac{du}{dz} \right), \\ Q - \frac{1}{q} \left(\frac{dp}{dy} \right) &= \left(\frac{dv}{dt} \right) + u \left(\frac{dv}{dx} \right) + v \left(\frac{dv}{dx} \right) + w \left(\frac{dv}{dz} \right), \\ R - \frac{1}{q} \left(\frac{dp}{dz} \right) &= \left(\frac{dw}{dt} \right) + u \left(\frac{dw}{dx} \right) + v \left(\frac{dw}{dx} \right) + w \left(\frac{dw}{dz} \right), \\ \left(\frac{dq}{dt} \right) + \left(\frac{d \cdot qu}{dx} \right) + \left(\frac{d \cdot qv}{dy} \right) + \left(\frac{d \cdot qw}{dz} \right) &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

care la scurt timp sunt confirmate de matematicianul francez de origine italiană Joseph-Louis Lagrange. Aici u, v, w reprezintă proiecțiile vitezei pe axele de coordonate; P, Q, R – proiecțiile forței de gravitație; q – densitatea fluidului, iar notația (dq/dt) corespunde derivatei parțiale $\partial q / \partial t$.

Rezolvarea ecuațiilor lui Euler pentru un șir de mișcări concrete ale fluidelor s-a dovedit însă extrem de dificilă. Se credea chiar că ecuațiile de mișcare a fluidelor perfecte nu mai pot fi utile hidraulicienilor. Paradoxul lui d'Alembert a contribuit și el la o atitudine rezervată a inginerilor față de hidrodinamica teoretică.

Unul dintre primii care a indicat asupra neconcordanței modelului de fluid perfect cu rezultatele măsurătorilor în fluide reale a fost Daniel Bernoulli [5]. Discrepanța enormă dintre teorie și experiment, pe care o observase în măsurătorile sale, el a pus-o corect pe seama aderenței fluidului la suprafețele solide. Bernoulli era convins că fluidul real nu poate să alunece liber pe suprafața unui corp solid. Tot el a avertizat asupra consecințelor neconsiderării acestei proprietăți fizice a fluidului. Du Buat a ajuns la concluzia că dacă viteza medie a apei într-un canal este mică, atunci lichidul care aderă la pereții canalului se află în repaus [2]. Coulomb a stabilit că starea suprafeței nu influențează rezistența la înaintare a corpurilor. Tot el a semnalat că moleculele de lichid aflate în contact cu un cilindru oscilant au aceeași viteză ca și cilindrul, iar pe măsura apropierii de acesta viteza moleculelor scade și în stratul adiacent de 2...3 mm grosime viteza lor este zero [6]. Astfel, s-a stabilit că viscozitatea fluidului este indisolubil legată de o altă proprietate fizică, și anume de cea de aderență la suprafețele solide, prin care fluidul devine solidar cu o suprafață solidă cu care vine în contact.

După Euler, se pare că Claude-Louis-Marie-Henri Navier (1785-1836) a fost acela care a reușit să abordeze problema mișcării fluidelor vâscoase și să o rezolve integral. Cum se știe, Navier a dedicat formulării și fundamentării acestor ecuații două memorii remarcabile [7, 8], pe care le-a publicat în anii 1821 și 1827. În primul dintre ele, el a extins teoria generală a elasticității, elaborată tot de el, la mișcarea fluidelor vâscoase, obținând astfel ecuațiile generale de mișcare a acestora. Demonstrația dată de Navier are la bază teoria moleculară a corpului elastic, teorie inițiată încă de Newton și dezvoltată de Boscovich și Poisson. Navier considera că fluidele, aidoma corpurilor elastice ideale, se compun din molecule, între care apar forțe care produc deformări. În viziunea lui Navier, aceste forțe sunt proporționale cu variația distanțelor dintre molecule, acționând după direcțiile care le uneau pe acestea, două câte două. În felul acesta, el a reușit să stabilească relații dintre deformări și forțe și să formuleze ecuațiile fundamentale de mișcare a fluidelor vâscoase,

$$\left. \begin{aligned} P - \frac{dp}{dx} &= \rho \left(\frac{du}{dt} + u \frac{du}{dx} + v \frac{du}{dy} + w \frac{du}{dz} \right) - \varepsilon \left(\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} + \frac{d^2 u}{dz^2} \right), \\ Q - \frac{dp}{dy} &= \rho \left(\frac{dv}{dt} + u \frac{dv}{dx} + v \frac{dv}{dy} + w \frac{dv}{dz} \right) - \varepsilon \left(\frac{d^2 v}{dx^2} + \frac{d^2 v}{dy^2} + \frac{d^2 v}{dz^2} \right), \\ R - \frac{dp}{dz} &= \rho \left(\frac{dw}{dt} + u \frac{dw}{dx} + v \frac{dw}{dy} + w \frac{dw}{dz} \right) - \varepsilon \left(\frac{d^2 w}{dx^2} + \frac{d^2 w}{dy^2} + \frac{d^2 w}{dz^2} \right), \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

unde u, v, w și P, Q, R au aceeași semnificație, ca și în ecuațiile (2), iar ε reprezintă rezistența provenită din alunecarea relativă a două straturi, numită generic constanta aderenței.

În cel de-al doilea memoriu, prezentat la 18 martie 1822 în fața Academiei Regale de Știință a Institutului Francez, Navier a recurs la un raționament bazat nu atât pe acțiunea forțelor moleculare, cât pe ipoteze arbitrare. Astfel, aplicând metoda momentelor a lui Laplace, obține ecuațiile diferențiale de mișcare a fluidelor vâscoase incompresibile (3). Dar Navier nu s-a limitat numai la formularea ecuațiilor fundamentale de mișcare a fluidelor vâscoase incompresibile. Aplicând aceste ecuații la studiul curgerii fluidelor prin conducte rectilinii de secțiune dreptunghiulară și circulară, precum și la studiul mișcării cu suprafață liberă într-un canal înclinat, probleme de mare actualitate pentru vremea aceea, el obține relații teoretice de calcul pe care le compară cu cele de natură empirică.

La scurt timp, teoria matematică a elasticității și a dinamicii fluidelor vâscoase a lui Navier este preluată și dezvoltată în lucrările lui Cauchy, Poisson și Saint-Venant, care au formulat, reieșind din diferite ipoteze și sub diferite forme, ecuațiile lui Navier, crezând că în așa fel vor înlătura sau diminua cel puțin decalajul existent la vremea aceea dintre hidrodinamica rațională a lui Bernoulli (Daniel și Johann), d'Alembert, Euler și Lagrange și dinamica fluidelor vâscoase din sistemele hidraulice.

Următorul pas important în dezvoltarea dinamicii fluidelor vâscoase a fost făcut de Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) [9-11]. În locul forțelor moleculare care acționează între particulele fluide individuale, el a introdus noțiunile de deformare și tensiune, simplificând astfel considerabil drumul spre obținerea ecuațiilor fundamentale ale dinamicii fluidelor vâscoase. În notele [9], datate din anul 1822, Cauchy anunță formularea teoriei generale a tensiunilor și a ecuațiilor fundamentale care descriu mișcarea mediilor continue. Aceste rezultate sunt tratate amănunțit în lucrările [10, 11] apărute mai târziu. În [10] Cauchy stabilește condițiile de simetrie ale tensorului tensiunilor și relația pentru tensiunea pe o suprafață arbitrară. Apreciind gradul de compresiune al fluidelor cu ajutorul presiunii hidrodinamice, Cauchy presupune că aceasta acționează după direcția normalei la planul asupra căruia își exercită acțiunea. Tensiunea totală exercitată pe un element infinitezimal, considerat pe suprafața exterioară închisă a unui volum de fluid, era definită ca fiind rezultanta tuturor acțiunilor moleculelor situate de o parte a planului, asupra celor de cealaltă parte, direcțiile lor intersectând elementul luat în considerație. Dacă tensiunea totală se împarte la aria elementului, se obține valoarea tensiunii. Tot el demonstrează că tensiunile tangențiale sunt două câte două egale,

rezultat cunoscut sub numele de legea dualității sau parității tensiunilor tangențiale. Ajunge la concluzia că starea de tensiune într-un punct din interiorul fluidului în mișcare este definită de șase componente scalare, trei tensiuni normale P_{xx}, P_{yy}, P_{zz} și trei tensiuni tangențiale. Stabilește, relația de definiție a presiunii hidrodinamice $p = -\text{tr}\mathbf{P}/3 = -(p_{xx} + p_{yy} + p_{zz})/3$ și condițiile de simetrie ale tensorului tensiunilor $\mathbf{P}$.

În cea de-a doua lucrare [11] Cauchy examinează modelul matematic al unui mediu, pentru care tensorul tensiunilor este legat liniar de tensorul vitezelor de deformare și formulează ecuațiile de mișcare a acestui model de mediu, cunoscute astăzi sub numele de ecuațiile diferențiale de mișcare a mediilor continue deformabile în funcție de tensiuni sau prima ecuație de mișcare a lui Cauchy,

$$\left. \begin{aligned} \frac{du}{dt} &= f_x + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zx}}{\partial z} \right), \\ \frac{dv}{dt} &= f_y + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zy}}{\partial z} \right), \\ \frac{dw}{dt} &= f_z + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zz}}{\partial z} \right), \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

în care f_x, f_y și f_z sunt proiecțiile forței masice unitare $\vec{f}$ pe axele de coordonate.

Ecuațiile generale de mișcare a mediilor continue în funcție de tensiuni formulate de Cauchy reprezintă practic unicul instrument matematic folosit astăzi la deducerea ecuațiilor de mișcare a fluidelor vâscoase.

Dinamica fluidelor vâscoase bazată pe teoria moleculară i-a atras atenția lui Simon Denis Poisson, care a depus eforturi susținute de fundamentare a acestui capitol important al mecanicii fluidelor. Principalele rezultate obținute de Poisson în acest domeniu au fost incluse în două memorii [12, 13], publicate în anii 1829 și 1831. Spre deosebire de Navier, Poisson a păstrat forța totală între două molecule și a evitat metoda momentelor a lui Laplace. În schimb, a însumat în mod direct toate forțele moleculare care acționează asupra unei anumite particule. Considerând un sistem de particule fluide între care se exercită forțe moleculare, el obține, mai întâi, cele trei ecuații de echilibru și trei condiții la limită, similare cu cele date de Navier și Cauchy. În ipoteza proporționalității între tensiunile exercitate în fluide și viteza lor de deformare, Poisson deduce ecuațiile de mișcare a fluidelor vâscoase, care se deosebesc de forma unanim acceptată astăzi printr-un termen suplimentar ce conține

derivată totală a presiunii. El reușește, de asemenea, să generalizeze ecuațiile Navier–Stokes, luând în considerare efectul transferului de căldură la mișcarea fluidului vâcos compresibil.

Poisson nu a contribuit cu idei atât de fundamentale la dezvoltarea dinamicii fluidelor vâscoase, ca Navier și Cauchy. Totuși, el a rezolvat multe probleme de importanță practică și din acest motiv noi folosim încă și astăzi rezultatele sale.

Forma generală a ecuațiilor fundamentale de mișcare a fluidelor vâscoase incompresibile a fost dezvoltată de Adhémar Jean Claude Barré, conte de Saint-Venant (1797-1886) [14, 15]. El abandonează complet metoda Navier–Poisson de obținere a ecuațiilor pe baza forțelor moleculare și adoptă punctul de vedere utilizat și în prezent, și anume acela al mecanicii mediilor continue deformabile aflate în mișcare. Demonstrația dată de Saint-Venant are la bază legătura cea mai simplă între tensorul tensiunilor $\mathbf{P}$ și tensorul vitezelor de deformare $\mathbf{S}$, ceea ce a permis să se scrie tensorial, dacă notăm cu $\mathbf{E}$ tensorul unitate,

$$\mathbf{P} = 2\mu\mathbf{S} - p\mathbf{E} \quad (5)$$

sau în formă componentă (analitică)

$$p_{ij} = \begin{cases} \mu \left(\frac{\partial v_i}{\partial x_j} + \frac{\partial v_j}{\partial x_i} \right), & \text{pentru } j \neq i, \\ 2\mu \frac{\partial v_j}{\partial x_i} - p, & \text{pentru } j = i, \end{cases} \quad (6)$$

și deci

$$\left. \begin{aligned} p_{xx} &= 2\mu \frac{\partial v_x}{\partial x} - p, & p_{xy} &= p_{yx} = \mu \left(\frac{\partial v_x}{\partial y} + \frac{\partial v_y}{\partial x} \right), \\ p_{yy} &= 2\mu \frac{\partial v_y}{\partial y} - p, & p_{xz} &= p_{zx} = \mu \left(\frac{\partial v_x}{\partial z} + \frac{\partial v_z}{\partial x} \right), \\ p_{zz} &= 2\mu \frac{\partial v_z}{\partial z} - p, & p_{yz} &= p_{zy} = \mu \left(\frac{\partial v_y}{\partial z} + \frac{\partial v_z}{\partial y} \right). \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Prin înlocuirea relațiilor (7) în (3), rezultă ecuațiile (4).

Un alt merit al lui Saint-Venant este că el a fost primul care a identificat corect semnificația fizică a coeficientului de viscozitate și rolul lui de factor multiplicator în relația care exprimă legea frecării la mișcarea fluidelor vâscoase. Fiind puternic afectat de progresul științelor, el s-a pronunțat împotriva dezvoltării mecanicii raționale pe baza unor definiții și noțiuni abstracte, respingând astfel conceptul de

corpuri solide ideale al lui Poisson. Aceste cercetări fac obiectul lucrării [15], prezentată la 14 aprilie 1834 Academiei de Științe din Paris.

Cu toate că a avut contribuții remarcabile la formularea ecuațiilor fundamentale ale dinamicii fluidelor vâscoase, totuși aceste ecuații nu au fost denumite în cinstea lui Saint-Venant. O posibilă explicație a omiterii numelui său ar fi că ilustrul om de știință francez nu a aplicat ecuațiile la studiul unor probleme concrete de curgere a fluidelor, așa cum au procedat Navier și Stokes.

Ideile lui Saint-Venant au fost preluate și dezvoltate de George Gabriel Stokes, în anul 1845. În lucrarea [16] prezentată la Cambridge Philosophical Society, el acordă o atenție deosebită deducerii acestor ecuații. Stokes considera că dinamica fluidelor vâscoase trebuie să se bazeze pe rezultatele experimentelor fizice și nicidecum pe speculațiile teoretice referitoare la structura moleculară a fluidelor. Plecând de la ideea că între cei doi tensori există o dependență liniară simplă, cunoscută astăzi sub numele de legea frecării vâscoase generalizată a lui Newton sau legea lui Stokes,

$$\mathbf{P} = 2\mu \mathbf{S} - \left(p + \frac{2}{3} \mu \nabla \cdot \mathbf{v} \right) \mathbf{E} \quad (8)$$

el stabilește ecuațiile fundamentale care descriu mișcarea fluidelor compresibile

$$\left. \begin{aligned} \frac{dv_x}{dt} &= f_x - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial z^2} \right) + \frac{1}{3} \nu \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial x \partial z} \right), \\ \frac{dv_y}{dt} &= f_y - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial y} + \nu \left(\frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial z^2} \right) + \frac{1}{3} \nu \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y \partial z} \right), \\ \frac{dv_z}{dt} &= f_z - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \left(\frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right) + \frac{1}{3} \nu \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y \partial z} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right) \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

sau vectorial

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = \mathbf{f} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \Delta \mathbf{v} + \frac{1}{3} \nu \nabla (\nabla \cdot \mathbf{v}) \quad (10)$$

unde $\nu = \mu / \rho$ este coeficientul de viscozitate cinematică, iar

$$\nabla \nabla = \nabla^2 = \Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

este operatorul Laplace sau laplaceanul.

Aplicând, în 1851, ecuațiile Navier–Stokes în forma (4) la studiul mișcării unei sfere într-un lichid foarte vâscos (sau la viteze foarte mici) și suprimând termenii

care definesc forța de inerție, Stokes obține pentru forța de rezistență vâscoasă relația [17]

$$F = 6\pi\mu R_0 V_\infty, \quad (11)$$

în care R_0 este raza sferei, iar V_∞ – viteza curentului la infinit. Tot el stabilește experimental că relația (11) este valabilă pentru numere Reynolds $10^{-4} \leq \text{Re} = V_\infty d / \nu \leq 0,6$, în care $d = 2R_0$ este diametrul sferei; în acest caz, diferențele dintre valorile teoretice și cele experimentale nu depășesc 1%. În felul acesta, a fost stabilită cauza neconcordanței dintre teorie și experiment și evitat paradoxul lui d'Alembert.

Dar va trebui să treacă încă ceva timp până când ecuațiile Navier–Stokes își vor dobândi statutul de ecuații fundamentale, statut pe care îl atribuim noi astăzi.

Concluzii

Prin efortul comun al oamenilor de știință europeni s-a stabilit că viscozitatea joacă un rol dublu în hidrodinamică. Pe de o parte, viscozitatea contribuie la disiparea inevitabilă a unei părți din energia fluidului în mișcare în energie termică, pe de altă parte, ea este acea proprietate fizică care asigură continuitatea mișcării fluidului. Aceasta din urmă nu s-ar realiza, dacă un strat de fluid ar aluneca liber, fără frecare, peste stratul de fluid adiacent. În caz contrar, alunecarea liberă ar face ca particulele de fluid de o parte și alta a suprafeței de alunecare să aibă viteze diferite, deci să existe o discontinuitate a vitezelor. Acest lucru nu este posibil nici la mișcarea fluidelor cu viscozitate foarte mică (aer și apă) și nici la mișcarea fluidelor perfecte, unde viscozitatea este neglijată ca factor de disipare a energiei fluidului, nu și ca efect care asigură continuitatea mișcării.

BIBLIOGRAFIE

1. EULER, L. Tentamen theoriae de frictione fluidorum. Originally published in: *Novi Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae*, 1761, 6, p. 338-388.
2. Du BUAT, P. *Principes d'hydraulique et de pyrodynamique, vérifiés par un grand nombre d'expériences faites par ordre du gouvernement*. Paris: Firmin Didot, 1816, vol. 1. 448 p.
3. BISTAFA, S.R. *Euler's friction of fluids theory and the estimation of fountain jet heights*. The European Physical Journal H, 2015, 40, issue 3, p. 375-384
4. EULER, L. Principes généraux du mouvement des fluides. In: *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres*, Berlin, 1757, tome 11 (1755), p. 274-315.
5. BERNOULLI, D. *Hydrodynamica, sive de viribus et motibus fluidorum commentarii*. Strasbourg: J.R. Dulsecker, 1738. VI+304 p.

6. COULOMB, C.A. Expériences destinées à déterminer la cohérence des fluides et les lois de leur résistance dans les mouvements à très-lents. In: *Mémoires des sciences mathématiques et physiques*, 1800, vol. 3, p. 246-305.
7. NAVIER, C.L. Sur les lois des mouvement des fluides, en ayant générale des adhésion des molecules. In: *Annales de Chimie et de Physique*, 1821, vol. 19, p. 244-260.
8. NAVIER, C.L. Mémoire sur les lois du mouvement des fluides, présenté le 18 mars 1822. In: *Mémoire de l'Académie des Sciences de l'Institute de France*, 1827, tome 6, p. 389-440.
9. CAUCHY, A.L. *Recherches sur l'équilibre et le mouvement des corps solides ou fluides, élastiques ou non élastiques*. Bulletin de la Société Philomatique, 1823, p. 9-13.
10. CAUCHY, A.L. *Sur la pression ou la tension dans les corps solides*. Exercices de mathématiques, 1827, no. 2, p. 42-57.
11. CAUCHY, A.L. *Sur les équations qui experiment les conditions d'équilibre ou les lois du mouvement d'un corps solide, élastique ou non élastique*. Exercices de mathématiques, 1828, no. 3, p. 160-187.
12. POISSON, S.D. Mémoire sur l'équilibre et le mouvement des corps élastiques et de fluides. In: *Mémoire de l'Académie Royale des Sciences de l'Institute de France*, 1829, vol. 8, p. 357-570, 623-627.
13. POISSON, S.D. *Mémoire sur les équations générales de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques et des fluides*. Journal de l'École Polytechnique (Paris), 1831, vol. 13, cahier 20, p. 1-174.
14. SAINT-VENANT (Barré de), A.J.C. *Résistance des fluides: Considérations historiques, physiques et pratiques relatives au problème de l'action dynamique mutuelle d'une fluide et d'un solide, dans l'état de permanence supposé acquis par leurs mouvements*, Paris, 1887.
15. SAINT-VENANT (Barré de), A.J.C. *Note à joindre au Mémoire sur la dynamique des fluides, présenté le 14 avril 1834*. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences, 1843, tome 17, no. 22, p. 1240-1243.
16. STOKES, G.G. *On the theories of the internal friction of fluids in motion, and of the equilibrium and motion of elastic solides*. Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 1845, vol. 8, p. 287-305.
17. Stokes, G.G. *On the effect of the internal friction of fluids on the motion of pendulums*. Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 1851, vol. 9, part II, p. 8-106.

CZU: 633.11:632.4:582.28

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p269-276

DIVERSITY OF *FUSARIUM OXYSPORUM* SNYD AND HANS ISOLATES
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Nicolae CRISTEA, cerc. șt., USM din Chișinău
Galina LUPAȘCU, dr. hab., prof. cerc., m.c. AȘM din Chișinău

Nicolae CRISTEA, sci. res., SUM from Chisinau
ORCID: 0009-0008-7259-3884
Galina LUPASCU, dr. hab., res. prof., m.c. ASM from Chisinau
ORCID: 0000-0001-5006-5265
galina.lupascu@sti.usm.md

Abstract. Putregaiul rădăcinilor la culturile de cereale, inclusiv grâul comun (*Triticum aestivum* L.), este o problemă majoră la nivel mondial. Este considerată o boală complexă, cauzată de diferiți agenți patogeni în diferite zone geografice sau de diferiți agenți patogeni în succesiunea etapelor ontogenetice ale plantelor. Una dintre cele mai răspândite și virulente ciuperci care provoacă putrezirea rădăcinilor la grâul comun de toamnă este *Fusarium oxysporum*. În R. Moldova, *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* este varietatea mai răspândită. În legătură cu cele menționate, este important de stabilit variabilitatea izolatelor fungului în R. Moldova sub aspect morfologic și a capacității de creștere, ceea ce reprezintă nivelul de diversitate genetică a speciei. Cercetarea a 40 de izolate de *F. oxysporum* var. *orthoceras* extrase din plantele de grâu comun de toamnă cu semne de putrezire a rădăcinilor a demonstrat o mare diversitate a acestora pe baza culorii miceliului și a vitezei de creștere radială, ceea ce denotă existența unui polimorfism genetic pronunțat al acestui agent. Prin analiza clusteriană s-a constatat că izolatele fungului diferă semnificativ în funcție de viteza de creștere nu doar între zonele geografice, ci și în cadrul aceleiași localități, deși s-au înregistrat asemănări pentru unele localități (Mitoc, Leova, Gotești). Aceasta denotă existența unui potențial genetic înalt de apariție a noilor virulențe.

Cuvinte-cheie: grâu comun, *Fusarium oxysporum*, variabilitate.

Introduction

Wheat plays a key role in the development of the global economy. As the population continues to grow, wheat production will need to increase significantly in sufficient quantities to provide a necessary supply of the grain as a reliable and sustainable food source. Since covering more land areas with wheat crops is not a sure way, future wheat varieties should have constant or higher yields, and be able to resist and/or tolerate biotic and abiotic stresses resulting from climate change [6]. Root rot in cereal crops, including common wheat (*Triticum aestivum* L.) is a major problem worldwide. During the growth and development of wheat plants, the disease manifests itself in the most different forms – rotting of the grains in the soil, of the embryonic radicle, the root system, the base of the stem, yellowing and/or withering of the stem, discoloration of the caryopsis. The mentioned manifestations lead to the loss of plant vigor and significant amounts of harvest [2, 3]. Root rot is considered a complex disease, caused by different pathogens in different geographical areas or different pathogens in the succession of ontogenetic stages of plants. One of the most widespread and virulent fungi that causes root rot in cereal crops, including wheat, is *Fusarium oxysporum* [7]. In the Republic of Moldova, *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* are the more widespread variety [4].

F. oxysporum is an asexual fungal species that includes human and animal pathogens and a diverse range of nonpathogens. Pathogenic and non-pathogenic strains of this species can be distinguished from each other by pathogenicity tests, but not by morphological analysis or sexual compatibility studies. The substantial genetic diversity among isolates led to the realization that *F. oxysporum* represents a cryptic species complex. For example, *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, the causative agent of Fusarium wilt of bananas, is one of more than 150 plant pathogenic forms of *F. oxysporum*. Recent research findings involving DNA-based studies reveal that different factors, including host-plant co-evolution and horizontal gene transfer, have shaped the evolutionary history of *F. oxysporum* species [1].

In the conditions of the increasingly obvious climate changes of the last decade, important changes are taking place in the composition of fungal species – causal agents of root rot in common winter wheat. The biotic relationships being strongly affected due to the adaptation and competition capacities, contribute to the selection of the most resistant species/strains of fungi. In this context it is important to establish the variety of *F. oxysporum* var. *orthoceras* isolates in the Republic of

Moldova in terms of morphology and growth capacity, which represents the level of genetic diversity of the species.

Results and discussion

The research was carried out under laboratory conditions. In order to identify the peculiarities of morphological variability of *F. oxysporum* var. *orthoceras*, 40 fungal isolates, collected in the central and southern areas of the Republic of Moldova (7 localities), extracted from diseased stems of common wheat were investigated (morphology, speed of growth). The towns are: village Braviceni, v. Mitoc (Orhei district), Chisinau city (2 varieties: Căpriana, Viara), v. Băcioi (Ialoveni), Leova district, v. Cotești (Cantemir), v. Doina (Cahul). For the cluster analysis, the isolates were coded depending on the locality as follows: Braviceni – Br1, Br2, Br3, Br4, Br5; Mitoc – M1, M2, M3, M4, M5; Chisinau (Capriana var.) – CC1, CC2, CC3, CC4, CC5; Chisinau (Viara var.) – CV1, CV2, CV3, CV4, CV5; Bacioi – B1, B2, B3, B4, B5; Leova – L1, L2, L3, L4, L5; Gotești – G1, G2, G3, G4, G5; Doina – D1, D2, D3, D4, D5. The data were statistically processed in the STATISTICA 7 software package.

It was found that the isolates under study show a wide range of mycelial pigmentation – pink, pale pink, gray pink, yellow pink, dark pink, light lilac, dark lilac, etc. (Fig. 1, Tab. 1).

Braviceni



Br3



Br4



Br5

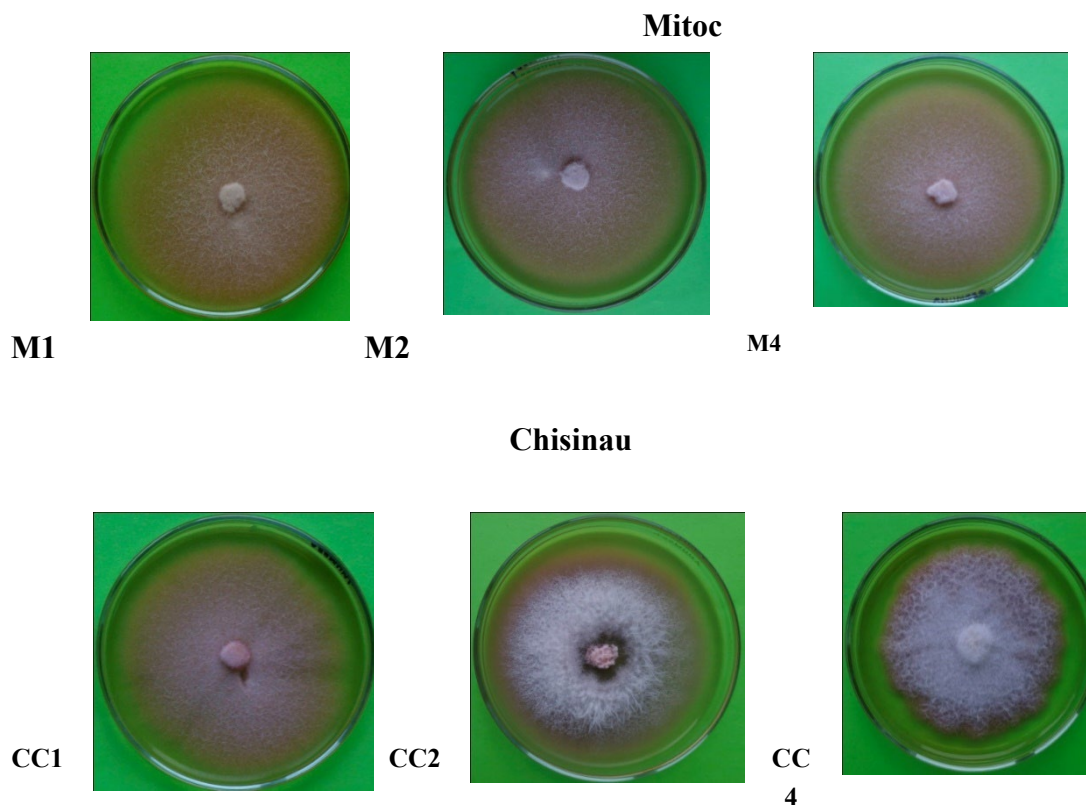


Fig. 1. Appearance of isolates of *F. oxysporum* var. *orthoceras* from different localities

The investigation of the colonies diameter of fungal, isolated from different localities of the Republic of Moldova, in the evolution of growth and development demonstrated that on day 4 the parameter varied within the limits of 34.0 ± 1.9 ... 42.1 ± 0.8 mm, day 6 – 48.7 ± 4.7 ... 68.0 ± 4.9 mm, day 8 – 62.9 ± 6.4 ... 81.9 mm ($p < 0.05$).

Table 1. The color of the colonies of *F. oxysporum* var. *orthoceras* in vitro

Locality	Isolate	The color of the colony	Locality	Isolate	The color of the colony
Bravicieni (Orhei)	Br1	Pink	Bacioi	B1	Pink
	Br2	Dark pink		B2	Pink
	Br3	Pink		B3	Dark pink
	Br4	Dark pink		B4	Pink yellow
	Br5	Pale pink		B5	Pink

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Mitoc (Orhei)	M1	Pink-yellow	Leova	L1	Pink
	M2	Pink		L2	Pink
	M3	Pink- white		L3	Pink
	M4	Pink		L4	Pink yellow
	M5	White		L5	Pink
Chişinau (var. Căpriana)	CC1	Pink	Goteşti (Cantemir)	G1	Pink
	CC2	White pink		G2	Light lilac
	CC3	Pink		G3	Dark lilac
	CC4	White pink		G4	Light pink
	CC5	Pink		G5	Gray pink
Chişinau (var. Viara)	CV1	Pink	Doina (Cahul)	D1	Dark pink
	CV2	Yellow pink		D2	White
	CV3	Pink		D3	Pink
	CV4	Yellow pink		D4	Dark pink
	CV 5	Dark pink		D5	Pink

The highest values were recorded for the strains from Brăviceni, Mitoc, Chişinau (var. Capriana, var. Viara), Bacioi, Leova, but lower – for those from Goteşti and Doina (Fig. 2).

It should be noted that the variability of the diameter of the colonies varied both within the samples from the same locality and during growth. For example, in the samples from Chişinau (var. Capriana) and Bacioi, on the 4th day of growth, the coefficient of variation (V, %) recorded 15.5% and 17.6%, respectively, and in the strains from Doina – 12.6%.

On the last day of data recording – day 8, the variability of the diameter (V, %) of the colonies in the strains from Chişinau (var. Capriana), Bacioi was 7.12 and 3.1, respectively, and in those from Doina – 22, 8% According to the standard deviation (Fig. 7), in the samples from Brăviceni, Chişinau (var. Căpriana), Bacioi, Leova, Goteşti, the variability of the diameter of the colonies decreased significantly on day 8, compared to day 4, and in the one from Doina – it increased.

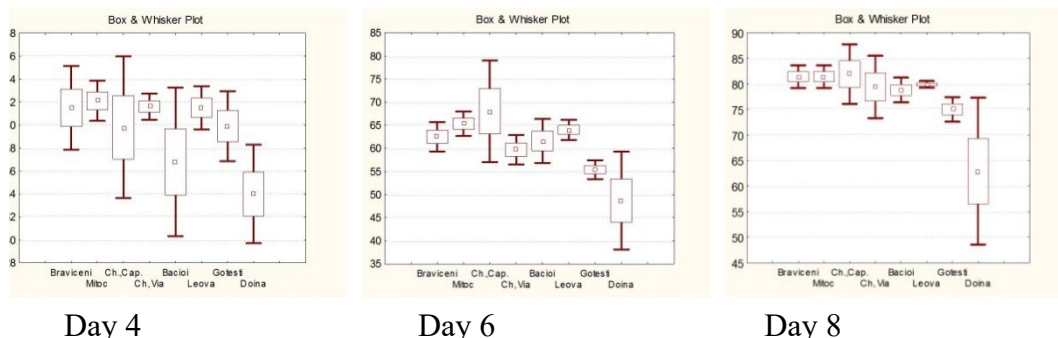


Fig. 2. Colony diameter (mm) of *F. oxysporum* var. *orthoceras*, isolates from common wheat samples, collected in different areas of the Republic of Moldova

A considerable contribution to the research of the genetic diversity of organisms is the classification method that objectively identifies the degree of similarity or difference between genotypes. For this purpose, two methods of cluster analysis were used: the agglomerative-iterative method of constructing distribution dendrograms and the *k*-means centroid method, both methods being successfully used in ecology and genetic research [5].

The cluster analysis by the dendrogram construction method (Fig. 3) and by the *k*-means method (Fig. 4) demonstrated that the isolates of *F. oxysporum* var. *orthoceras* under study differ greatly from each other in terms of colony diameter, this index showing more significant differences between clusters in the evolution of fungal growth.

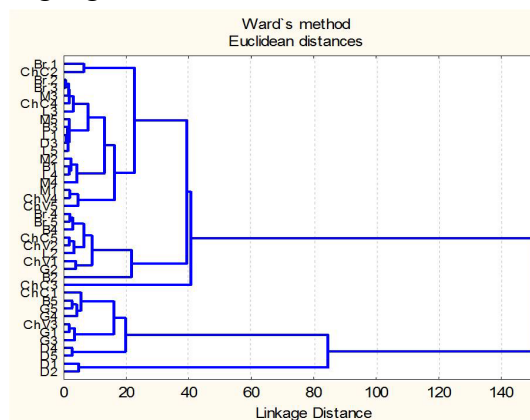


Fig. 3. Distribution dendrogram of *F. oxysporum* var. *orthoceras* isolates

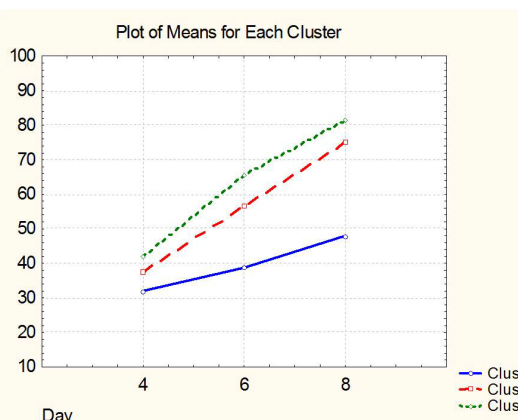


Fig. 4. Differences between clusters in the evolution of fungal growth

It was found that the intercluster variance was 330.7; 1689.3; 2229.2, and intraclusterian – 466.9; 786, 8; 368.7, respectively, on days 4, 6, 8 of recording the diameter of the colonies. This indicates that during the growth of the fungi, the differences between the clusters became more and more significant. According to the data in tab. 2, the isolates from some localities were located together in the same cluster: Gotesti in cluster 2, and Mitoc and Leova – in cluster 3, and from the other localities – in different clusters.

Table 2. Cluster analysis of the distribution of the *F. oxysporum* var. *orthoceras* isolates, depending on the diameter of the colonies and the locality of sampling

Cluster	Number of members	Day	x	σ	Isolate
11	2	4	32,0	1,41	D1, D2
		6	38,8	1,10	
		8	48,0	2,8	
22	16	4	37,3	4,60	Br4, Br5, CC1, CC5, CV1, CV3, B2, B4, B5, G1, G2, G3, G4, G5, D4, D5
		6	56,8	3,81	
		8	75,4	3,50	
33	22	4	42,1	2,65	Br1, Br2, B33, M1, M2, M3, M4, M5, CC2, CC3, CC4, CV2, CV4, CV5, B1, B3, L1, L2, L3, L4, L5, D3
		6	65,4	5,20	
		8	81,9	2,90	

Conclusions

1. Research of 40 isolates of *F. oxysporum* var. *orthoceras* extracted from common winter wheat plants with signs of root rot showed a wide diversity of them based on mycelium color and radial growth speed, which denotes the existence of a pronounced genetic polymorphism of these disease agents.
2. Through cluster analysis it was found that the isolates of *F. oxysporum* var. *orthoceras* differ significantly based on the growth speed not only between

geographical areas, but also within the same locality, although similarities were also recorded for some localities (Mitoc, Leova, Gotești).

BIBLIOGRAPHY

1. FOURIE, G.; STEENKAMP, E.T.; PLOETZ, R.C. et al. Current status of the taxonomic position of *Fusarium oxysporum formae specialis cubense* within the *Fusarium oxysporum* complex. *Infection, Genetics and Evolution*. 2011, 11, (3), p. 533-542. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2011.01.012>
2. KAUR, N. Root rot pathogens of wheat in South Dakota and their affect on seed germination and seedling blight in spring wheat cultivars. Theses and Dissertations, 2016, 1117. <http://openprairie.sdstate.edu/etd/1117>
3. KIECANA, I.; CEGIEŁKO, M.; RACHOŃ, L. et al. The occurrence of fungi on roots and stem bases of *Triticum aestivum* ssp. *spelta* L. Thell. grown under two levels of chemical protection and harmfulness of *Fusarium graminearum* Schwabe to seedlings of selected genotypes. In: *Acta Agrobot.*, 2016, 69(3), p. 1657. <http://dx.doi.org/10.5586/aa.1657>.
4. LUPAȘCU, G. *Putregaiul de rădăcină la grâul comun de toamnă*. Red. șt. L. ANDRONIC. Chisinău: Print-Caro, 2020, 120 p.
5. NANDINI, B.; GANGAPPA, E.; RAJANNA, M.P. et al. Genetic variability analysis for grain yield and its components traits in traditional rice varieties (TRVs). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2017; 6(8), p. 494-502. DOI 10.20546/ijcmas.2017. 608.064.
6. NELSON, G.C.; ROSEGRANT, M.W.; PALAZZO, A. et al. *Food security, farming, and climate change to 2050: Scenarios, results, policy options*. Washington: IFPRI. 2010, 131 p.
7. ÖZER, G.; ERPER, İ.; YILDIZ, Ş. et al. Fungal Pathogens Associated with Crown and Root Rot in Wheat-Growing Areas of Northern Kyrgyzstan. *J. Fungi* (Basel). 2023, 9(1), p. 124.

The work was developed within "NATIONAL SCHOLARSHIP PROGRAMME OF THE WORLD FEDERATION OF SCIENTISTS" (2024-2025)

CZU: 37.015.3:159.954/.955

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p277-285

**ÎNVĂȚAREA CREATIVĂ ȘI DIMENSIUNILE COMPORTAMENTALE
ALE PERSONALITĂȚII**

**CREATIVE LEARNING AND BEHAVIORAL DIMENSIONS
OF PERSONALITY**

Petru Valentin DIACONU,

Doctoral student, Second year, UPS, „Ion Creangă ” Chisinau

Primary education teacher, Romania

Ludmila FRANȚUZAN, Ph.D., Assoc. circle.

The Republican Center for Psychopedagogical Assistance in Chisinau

Petru Valentin DIACONU,

Doctorand, Anul II, UPS, „Ion Creangă ” Chișinău

Profesor învățământ primar, România

ORCID: 0009-0007-8527-7111

e-mail: diaconu.valentin@yahoo.com

Ludmila FRANȚUZAN, dr., conf. cerc.

Centrul Republican de Asistență Psihopedagogică din Chișinău

ORCID: 0000-0003-4156-1288

e-mail: frantuzan.ludmila@gmail.com

Rezumat. Creativitatea este o prioritate strategică în educație la nivel internațional și național. În acest articol sunt examinate o serie de idei privind esența conceptului de creativitate și rolul acestuia în formarea personalității elevului. Învățarea creativă este importantă în contextul actual, deoarece facilitează dezvoltarea capacităților creative și nemijlocit ale gândirii creative a elevilor. Sunt prezentate succint o serie de trăsături de comportament ale persoanelor creative sintetizate din literatura de specialitate, precum și trăsăturile comportamentale ale elevilor creativi.

Cuvinte-cheie: creativitate, gândire creativă, învățare creativă, personalitate creativă, comportamente specifice.

Abstract. Creativity is a strategic priority in education at the international and national levels. This article examines a series of ideas regarding the essence of the concept of creativity and its role in the formation of the student's personality.

Creative learning is important in the current context because it facilitates the development of students' creative thinking. A series of behavioral traits of creative people synthesized from specialized literature are briefly presented, as well as the behavioral features of inventive students.

Keywords: creativity, creative thinking, creative learning, creative personality, specific behaviors

Creativitatea este esențială pentru succesului școlar și progresul social. Creativitatea este o componentă esențială a învățării școlare. Ea permite proiectarea soluțiilor din perspectivă diferită, elaborarea unor soluții originale, depășirea obstacolelor în învățare. Accentul pe învățarea creativă este una dintre prioritățile școlii moderne, dar și un reper al didacticii contemporane.

Fiecare individ se naște cu anumite disponibilități creative, dezvoltarea cărora este în dependență de contextul și de modul în care se acționează prin învățare. Școala dezvoltă un set de capacități de învățare transferabile în diverse domenii ale cunoașterii, care au menirea să asigure bunăstarea personală, precum și cea socială.

Cercetările OCDE menționează că creativitatea este o nouă competență a secolului [17], iar testele PISA (2021) promovează o nouă capacitate-cheie: *gândirea creativă*, bazată pe cercetarea autorilor de la Universitatea din Winchester, *Centre for Real-World Learning*. S-a constatat că una dintre problemele învățării școlare este *predarea informațiilor într-un mod neinspirat* bazat pe simpla memorare, pe parcursul cărora li se oferă elevilor prea puține ocazii de a pune întrebări și de a descoperi singuri adevărul, ceea ce este necesar pentru o abordare inovativă a învățării [Apud 10].

Conform abordărilor OECD, cu referire la dezvoltarea creativității: „Gândirea creativă poate avea o influență pozitivă asupra interesului și realizărilor academice ale elevilor, asupra identității și dezvoltării socio-emoționale prin sprijinirea interpretărilor experiențelor, acțiunilor și evenimentelor în moduri noi și semnificative personale”.

Preocupările unor organizații internaționale, cum ar fi UNESCO, UNICEF, OCDE care prin proiectele și activitățile de cercetare derulate solicită domeniului educației să asigure nevoile de formare ale elevilor, punând accent pe dezvoltarea gândirii creative drept prioritate într-o lume a schimbărilor constante, evidențiază necesitatea unor abordări pedagogice inovatoare, care să stimuleze imaginația și rezolvarea creativă a problemelor, pregătind astfel elevii pentru provocările unei societăți aflate într-o continuă transformare.

Prin urmare, deducem că adaptarea educației la cerințele pieții muncii și crearea unor medii de învățare creative devin esențiale pentru succesul viitorului absolvent. Generalizând, constatăm că creativitatea este una dintre prioritățile strategice indicate de organizațiile internaționale în domeniul educației, dar și în documentele de politici internaționale și naționale.

Cercetătorii din domeniul educației (Gutman și Schoon, 2013) prezintă abilitățile transferabile care îmbunătățesc rezultatelor elevilor ce învață, și anume: *autoaprecierea, motivația, perseverența, autocontrolul, strategii metacognitive, competențe sociale, rezistență și adaptare, creativitate*. [Apud. 10, p. 5]

În prezent, necesitatea învățării creative devine tot mai evidentă, deoarece societatea modernă pune un accent deosebit pe creativitatea umană, ingeniozitatea și originalitatea aplicate în diverse domenii de activitate. Aceste cerințe impun o regândire a strategiilor educaționale, ce promovează metodele inovatoare care stimulează gândirea critică și capacitatea de adaptare la schimbare. Astfel, instituțiile de învățământ general sunt provocate să integreze abordări interdisciplinare, să valorifice tehnologiile digitale și să creeze medii de învățare flexibile, capabile să inspire elevii, să își dezvolte potențialul creativ.

Esența strategiei educaționale de stimulare și dezvoltare a creativității constă în dezvoltarea personalității creatoare a elevilor. Această strategie presupune două coordonate complementare: descoperirea potențialului creativ și promovarea unor modalități care să stimuleze trecerea de la creativitatea potențială, la creativitatea manifestă.

Personalitatea creativă posedă evident un alt tip de gândire, caracterizată prin flexibilitate, imaginație, inventivitate, originalitate. Acest tip de gândire este numit gândire productivă sau gândire creativă. Guilford J. numea acest tip de gândire divergentă, iar E. de Bono – gândire laterală. Gândirea divergentă este definită ca o gândire multidirecționată, care reunește aptitudini ca: fluiditatea, flexibilitatea, originalitatea, elaborarea, sensibilitatea la probleme și redefinirea.

Gândirea creativă se caracterizează printr-o înaltă productivitate în generarea de idei, ipoteze, presupuneri, prin prelucrarea cantitativă a fluxului de informații, prin înlăturarea elementelor secundare de cele esențiale, prin stabilirea relațiilor dintre ele. Gândirea creativă se constată de obicei în situații-problemă, atunci când se derulează procesul de identificare a soluțiilor originale. Gândirea creativă este factorul cel mai important al activității intelectuale, dar ea utilizează atât gândirea reproductivă, cât și cea critică, deoarece prin aceasta se asigură însușirea noțiunilor, conceptelor, cunoștințelor, aplicarea lor în practică, anticiparea unor rezultate, perceperea unor relații, a unor conexiuni. Gândirea reproductivă are o pondere mai

mare la etapa inițială de învățare, la analiza inițială a datelor, atunci când elevul încearcă să rezolve o anumită sarcină, însă care nu este eficientă.

Așadar, accentul pe învățarea creative în cadrul procesului educațional la elevi de la treapta primară, stimulează imaginația, gândirea creativă și explorarea de soluții inovatoare, totodată învățarea creativă transformă cunoștințele în instrumente practice, dezvoltând o mentalitate inovatoare.

În România, începând cu anii '70 ai sec. al XX-lea, s-au efectuat multiple studii asupra creativității în știință, artă și educație. Inițial, studiile asupra creativității au fost orientate spre factorii motivaționali, emoțional-afectivă sau de personalitate în general. Astfel, C. Rădulescu-Motru se referea la creație în termenii personalismului energetic și ai vocației; M. Ralea considera că originalitatea este mai mult dependentă de sentimente decât de factorii intelectuali; V. Pavelcu aprecia că personalitatea creatoare integrează specificul motivațiilor individului.

Creativitatea este o abilitate pe care fiecare persoană o poate dezvolta, fiind determinată în mare măsură de contextul educațional. Elevii creativi se caracterizează prin disponibilitatea de a se adapta la anumite situații și de a ieși dintr-o anumită dificultate cu resursele disponibile pentru a-și atinge scopul, menționează M. Csikszentmihalyi: „Este dificil să înțelegi o problemă interesantă dacă nu ești suficient de curios, mirat și interesant de cum sunt și cum funcționează lucrurile. Deschiderea pentru noi experiențe este un avantaj important pentru recunoașterea potențialelor noutăți. Orice persoană creativă este înzestrată cu asemenea trăsături”. [1, p. 71]

Creativitatea, fiind o capacitate a personalității, a intelectului uman, este, în același timp, și un produs, și un proces. Produsul creativ (model, idee, teorie, etc.) se obține prin activitate intelectuală intensă, prin experiență și perseverență.

În literatura de specialitate este bine conturat profilul elevului creativ, conduita acestuia. Majoritatea cercetătorilor (Torrance E., Getzels J., Jackson Ph. și alții) afirmă că elevilor cu potențial creativ le sunt specifice calități ca: sensibilitate, vulnerabilitate, spirit critic, comportament neuniform, hiperactivitate. De asemenea, se afirmă că acești elevi sunt conflictuali, neadaptivi, au preferințe pentru complexitate.

Prezentăm, în continuare, un set de comportamente specific persoanelor creative, generalizate în baza studiilor din literatura de specialitate:

1. **Perseverența.** Persoanele creative dispun de multă energie, capacitate de concentrare remarcabilă, dedicând ore întregi activității lor cu pasiune și determinare, fiind concentrate pe activitatea realizată. Nu se descurajează și continuă să caute idei chiar și atunci când întâmpină obstacole. Nu ne referim la

un bioritm moștenit genetic, ci la unul format în timp prin experiența acumulată, ca strategie pentru a-și atinge scopurile. Cercetătorul R.W. Paul [14, pp.21-39] indică că „intelectul se dezvoltă prin munca ce îl stimulează și procesele creative.

2. **Inteligența.** Persoanele creative nu au neapărat un IQ ce înregistrează cote maxime. În acest sens, în unul din studiile lui, L. Terman de la Stanford University demonstrează clar că copiii cu IQ foarte mare se descurcă foarte bine în viață, însă peste o anumită valoare, acestea nu mai sunt corelate cu performanțele superioare în viața reală. În același studiu se identifică faptul că munca creativă este greu de realizat cu un IQ scăzut, însă valorile care depășesc nivelul 120 al IQ-ului nu implică neapărat anumită creativitate [Apud. 1]. Persoanele care au un IQ ridicat și își pierd curiozitatea de a cunoaște și a realiza oricare alt lucru este dăunător creativității, pe când persoanele care continuă să se întrebe, să se îndoiască și să îmbunătățească ceea ce cunosc își asigură ascensiunea spre un alt nivel. P. Torrence a propus așa-numita „teorie a pragului intelectual”, teorie conform căreia la un IQ mai mic de 115-120, inteligența și creativitatea formează un factor comun, nefiind decelabile. La un coeficient mai mare de 120, capacitățile creative și inteligența sunt factori independenți.
3. **Disciplină, responsabilitate și iresponsabilitate.** Persoanele creative dispun de o atitudine relaxantă. În acest sens, J. Wheeler spune că cel mai important lucru la un tânăr fizician este să se preocupe de o anumită idee, să o poată discuta, explora [Apud. 1, p. 81]. D. Riesman descrie atitudinea de „atașament detașat” care îl face să fie un fin observator al scenelor sociale. Este nevoie de multă muncă pentru a duce la bun sfârșit o idee, pentru a depăși obstacolele pe care le întâlnește. H. Bethe susține: „Este nevoie de două lucruri: intelect și efort asumat, cu riscul de a nu obține niciun rezultat.” [Ibidem, 1, p. 82]
4. **Imaginație.** Persoanele creative alternează între imaginație și fantezie, dar și simțul responsabilității. În opinia psihologului C. Jung [9, p. 491], „intuiția” este o „funcție psihologică de bază”. După cum menționează F. Gagné [6, p. 105, p. 199], soluția la o problemă apare în mod frecvent sub forma unei sclipiri de intuiție (flash of insight), este o formă de „înțelegere instinctuală”, fiind situată la nivelul inconștientului.
5. **Manifestarea comportamentului continuumului dintre extraversiune și introversiune.** Introversiunea și extraversiunea sunt considerate cele mai stabile trăsături de personalitate. Persoanele creative le manifestă simultan. Stereotipul geniului singuratic este unul de impact și este recunoscut pentru persoanele creative. Pentru a crea un produs este nevoie de singurătate. În același timp,

- persoanele creative accentuează de fiecare dată importanța discuțiilor creative, de a discuta idei, de a relaționa cu ceilalți.
6. **Modestia și demnitatea.** O persoană creativă manifestă un echilibru între recunoașterea propriilor abilități și respectul față de cei din jur. Modestia îl ajută să își păstreze deschiderea către învățare, să accepte critici constructive și să evite aroganța, permițându-i să își îmbunătățească constant munca. Totodată, demnitatea îi oferă puterea de a-și susține viziunea și valorile, fără a compromite integritatea sau autenticitatea creației lui. Persoanele creative modeste nu își subestimează talentul, ci îl folosesc cu responsabilitate, fiind conștiente că procesul de creație este o călătorie continuă. În același timp, demnitatea le oferă curajul de a-și exprima ideile, de a susține ceea ce consideră a fi valoros și de a rămâne fideli principiilor lor, indiferent de obstacolele întâlnite.
 7. **Independent și rebel.** Persoanele creative manifestă independență în gândire, deoarece nu se limitează la ideile convenționale sau la normele impuse de societate. Ele explorează noi posibilități, îndrăznesc să conteste opinii dominante și își urmează propriile convingeri, chiar dacă acestea diferă de cele ale majorității. Gândirea lor liberă le ajută să depășească limitările impuse de modele rigide și să creeze ceva cu adevărat original. M. Csikszentmihalyi afirmă cu referire la acest aspect: „Dacă ești tradiționalist și manifesti independență în gândire, domeniul va rămâne neschimbat, dacă îți asumi mereu riscul fără a avea la bază ideile tradiționaliste este puțin probabil că vei ajunge la o inovație” [1. p. 94]. Independența în gândire este strâns legată de curiozitate și dorința de a experimenta, permițându-le să vadă conexiuni neașteptate între ideile tradiționale și să găsească soluții inovatoare la probleme.
 8. **Sensibilitatea** este o trăsătură definitorie a persoanelor creative, fiind strâns legată de capacitatea lor de a observa, a simți și a interpreta lumea într-un mod profund. Această caracteristică le permite să perceapă detalii subtile, să fie receptivi la emoții și să își transforme trăirile interioare în expresii artistice sau idei inovatoare.
 9. **Pasiune și entuziasm** sunt esențiale pentru persoanele creative, deoarece aceste trăsături le susțin motivația și le oferă energia necesară pentru a transforma ideile în produse originale. Fără pasiune, procesul creativ ar fi lipsit de profunzime și autenticitate, iar entuziasmul este cel care le determină să exploreze noi orizonturi și să inoveze. Persoanele creative sunt adesea foarte entuziaste atunci când descoperă o idee nouă sau când găsesc soluții inovatoare în rezolvarea diverselor probleme. Această energie pozitivă le permite să inspire și pe cei din jur, să colaboreze mai eficient, să relaționeze și să renunțe la

scopurile primare. Pasiunea și entuziasmul sunt forțe motrice ale creativității, ajutând persoanele creative să depășească limitele convenționale și să creeze lucruri cu adevărat remarcabile.

- 10. Sursă de inspirație** este o trăsătură valoroasă a persoanelor creative, deoarece le permite să influențeze pozitiv și să motiveze pe cei din jur să își depășească limitele. Autentice în exprimare și unice în felul de fi ele își urmează propriile viziuni, fără teama de a fi diferite. Această sinceritate și unicitate îi determină pe cei din jur să aibă curajul de a-și exprima propria creativitate și de a îmbrățișa schimbarea. Persoanele creative reușesc să genereze reacții emoționale puternice în rândurile celor ce îl cunosc.

În cadrul procesului educațional, dezvoltarea gândiri creative este esențială pentru stimularea curiozității, rezolvarea inovatoare a problemelor și formarea unor perspective originale asupra cunoașterii și realității. Un elev creativ are trăsături de comportament care îl ajută să exploreze idei noi și să învețe într-un mod original. În acest sens Consiliul PISA din 2021 a pledat pentru *modelul cvintuplu* al gândiri creative, axat pe o serie de abilități numite obiceiuri intelectuale, și anume: *curiozitate, tenacitate, colaborare, disciplina, și imaginația*. [10, p. 22] O sinteză a ideilor privind semnificația învățării creative în formare/dezvoltarea personalității elevului, precum și argumentele ce caracterizează persoanele creative ne orientează spre următoarele dimensiuni ale personalității elevului creativ de la treapta primară de învățământ:

- **Curiozitate și dorință de a explora** – elevii cu aceste abilități întreabă frecvent „De ce?” și „Cum se întâmplă numite procese?”. Este dificil să înțelegi o problemă interesantă, dacă nu ești suficient de curios, mirat și interesant de cum funcționează lucrurile.
- **Autonomie în gândire**– acești elevi nu se tem să aibă opinii diferite și își exprimă ideile într-un mod autentic, chiar dacă colegii din clasă nu gândesc la fel.
- **Imaginație** – acești elevi creează adesea povești ori istorioare cu diferite semnificații. Problemele pe care le rezolvă pot avea diferite soluții, iar noțiunile sunt puse în diverse contexte pentru a rezolva diverse sarcini.
- **Flexibilitate în gândire** – acești elevi adesea găsesc alternative și abordează problemele din perspective neordinare.
- **Curajul și asumarea riscurilor** – acești elevi încearcă lucruri noi, experimentează diverse activități extracurriculare, chiar dacă nu este sigur de abilitățile personale.

- **Perseverență și motivație pentru învățare** – acești elevi nu renunță ușor și îi asumă provocările ca pe oportunități de învățare. Se implică activ în procesul de învățare și își găsesc bucuria în descoperirea lucrurilor noi.
- **Disciplina** ca un mijloc de dezvoltare personală și socială a elevilor. Această abilitate se formează în timp și se referă nu doar la regulile impuse de școală, ci și la capacitatea de a se autoorganiza, de a-și gestiona timpul și de a lua decizii responsabile.

Vârsta școlarității mici se caracterizează printr-un remarcabil potențial creativ, care necesită a fi stimulat și dezvoltat. În acest context, sarcina de bază a profesorului este de a dezvolta potențialul creativ al elevilor, astfel încât activitatea de învățare să devină și una creatoare. O primă condiție ar fi ca și profesorul să fie creativ în activitatea de predare-învățare-evaluare, prin utilizarea de strategii menite să dezvolte flexibilitatea intelectuală, iar elevul să-și poată manifesta liber curiozitatea și spontaneitatea. Elevul este pus în situația de a aborda o problemă din perspective diferite, să caute independent soluții pentru rezolvare. Astfel, învățarea creativă trebuie să ajungă în centrul practicilor educaționale, iar elevii să fie încurajați să întrebe și să reflecteze, să realizeze conexiuni, să analizeze ideile și să fie deschiși, să gândească independent, astfel încât procesul de învățare să fie privit în creștere/dezvoltare.

Școala este mediul în care se dezvoltă gândirea creativă, iar cadrul didactic are rolul esențial de a stimula și orienta acest proces prin metode inovatoare de predare, activități interactive de învățare și construirea unui climat educațional, care încurajează curiozitatea și inițiativele elevilor.

BIBLIOGRAFIE

1. CSIKSZENTMIHALYI M. Creativitatea. Rolul fluxului în psihologia descoperirii și a inventării. București: Editura Curtea Veche, 2023.
2. CUCOȘ C. Filosofia educației. Statut, dimensiuni, configurări. Polirom, 2022.
3. DĂNESCU E. Stimularea creativității la vârsta preșcolară. Pitești: Editura Paralela 45, 2009.
4. FRITZ R. Creating: A practical guide to the creative process and how to use it to create anything – a work of art, a relationship, a career or a better life. Ballantine Books, 1993.
5. FURDUI E. Creativitatea – resursă psihologică pentru învățarea pe tot parcursul vieții a persoanelor cu dizabilități. Chișinău: 2018.
6. GAGNÉ, Francoys, LĂZĂRESCU, Alexandru, NOVEANU, Eugen. Condițiile învățării. Editura Didactică și Pedagogică, 1975, p. 105, p. 199.

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

7. GORDON A.W. Structura și dezvoltarea personalității. București: Editura Didactica si Pedagogica, 1991.
8. GORDON A.W. Structura și dezvoltarea personalității. București: Editura Didactica si Pedagogica, 1991.
9. JUNG, Carl. Tipuri psihologice, București, Editura Humanitas, 1997, p. 491, ISBN 973-28-0662-1
10. LUCAS B., SPENCER E. Predarea gândiri creative. Dezvoltarea elevilor și studenților care generează idei și gândesc critic. București: Didactica Publishing House, 2020.
11. OAKLEY B. Mindshift, învață să înveți altfel. Editura Curtea Veche Publishing, 2018.
12. OAKLEY B. ROGOWSKY B., Sejnowski T. Un alt fel de a învăța. Neuroștiința în slujba educației. Editura Curtea Veche Publishing, 2022.
13. PÂNIȘOARĂ G. Psihologia învățării. Cum învață copii și adulții? Editura Polirom, 2019.
14. PAUL, R. W. The logic of creative and critical thinking, American Behavioral Scientist, 37(1), 21-39, 1993.
15. SĂLĂVĂSTRU D. Psihologia educației. Editura Polirom, 2024.
16. WAGNER T. Formarea inovatorilor. Cum creștem tineri care vor schimba lumea de mânie. București, Editura: Trei, 2014.
Surse online: New PISA results on creative thinking. Disponibil la: https://www.oecd.org/en/publications/new-pisa-results-on-creative-thinking_b3a46696-en.html
17. Strategia Națională pentru DEZVOLTAREA DURABILĂ a României 2030. Disponibilă la: <https://www.edu.ro/sites/default/files/Strategia-nationala-pentru-dezvoltarea-durabila-a-Rom%C3%A2niei-2030.pdf>

CZU: 37.022/.025

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p286-297

**STEM ȘI STEAM ÎN EDUCAȚIE: EVOLUȚIE CONCEPTUALĂ,
NECESITATE, APLICABILITATE ÎN PROCESUL DE ÎNVĂȚARE**

**STEM AND STEAM IN EDUCATION: CONCEPTUAL EVOLUTION,
NECESSITY, APPLICATION IN THE TEACHING PROCESS**

Maria Mihaela FLORESCU

Școala Gimnazială NR.79, București, România

Maria Mihaela FLORESCU

High School NR.79, Bucharest, Romania

ORCID: 0009-0002-9830-2981

e-mail: mihaela_vladut2003@yahoo.com

Rezumat. Educația modernă trece printr-un proces de transformare semnificativ, iar metodele tradiționale de predare sunt completate sau chiar înlocuite de abordări inovatoare care pun accent pe interdisciplinaritate, gândirea critică și dezvoltarea competențelor necesare pentru secolul XXI. Două astfel de abordări educaționale sunt STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) și STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics). Acest articol explorează evoluția conceptuală a acestor modele, necesitatea integrării lor în sistemul educațional și modalitățile practice de aplicare. Scopul acestui articol este de a prezenta STEM ca o alternativă la predarea tradițională, începând de la evoluția conceptuală, continuând cu modele internaționale de implementare, cerințele europene și finalizând cu aplicabilitatea în sistemul educațional românesc.

Cuvinte-cheie: STEM, STEAM, interdisciplinaritate, învățare bazată pe proiecte, gândire critică, inovație în educație.

Abstract. The aim of this article is to present STEM /STEAM as an alternative to the traditional teaching, starting from the evolution of the concept, international models of implementing it, European requirements and the aplicability in the Romanian system.

The STE(A)M educational model transcends traditional curricular structures by uniting disciplines such as science, technology, engineering, the arts, and mathematics. This integrated approach encourages learners to enhance their

analytical thinking, identify real-world solutions, engage creatively, collaborate effectively, and acquire digital competencies, all in alignment with the dynamic demands of the evolving labor market.

Keywords: STEM, STEAM, interdisciplinarity, project based learning, critical thinking, innovation in education.

Introducere

La momentul actual, abordarea activităților de tip STEM/STEAM, ca parte integrantă a educației, nu este instituționalizată în România. Nu este reglementată prin programe, ghiduri metodologice, proceduri, nici chiar sub formă de pilotare. Cu toate acestea, există profesori care aplică principiile STE(A)M din dorința abordării holistice, integrate a disciplinelor. Modelul educațional STE(A)M propune o viziune integratoare asupra procesului de învățare, depășind structurile rigide ale programelor clasice. Prin îmbinarea mai multor discipline: știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica, elevii ajung să gândească critic, să caute soluții aplicabile în contexte reale, să-și formeze și perfecționeze competențele digitale și să lucreze eficient în echipă – toate acestea contribuind la o mai bună adaptare la cerințele unei piețe a muncii aflată în continuă schimbare [1].

Evoluția conceptuală a STEM și STEAM

Potrivit cercetărilor realizate de Gonzales și Kuenzi (2012) [2], preocupările legate de formarea în domeniile STEM își au originea în anii 1950, fiind influențate de necesitatea adaptării educației la evoluțiile tehnologice și economice ale perioadei respective. Deși interpretările moderne ale conceptului pot varia, accentul cade pe abordări educaționale care traversează granițele disciplinare tradiționale și favorizează învățarea integrată [3]. Mai mult decât atât, Agenda de dezvoltare a Organizației Națiunilor Unite prevede promovarea învățării pe tot parcursul vieții, promovează incluziunea, militează pentru dezvoltarea competențelor viitorului prin intermediul UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL) [4].

În SUA beneficiile STEM au fost recunoscute cu mult timp în urmă. Autorul, artistul și președintele Școlii de Artă și Design din Rhode Island, John Maeda, a fost primul care a recomandat adăugarea artei în acronimul STEM, aspect care reiese chiar din titlul articolului publicat în 2012 *STEM to STEAM: Art in K-12 Is Key to Building a Strong Economy* [5]. Maeda amintește despre nevoia realizării unei economii puternice printr-o abordare educațională deschisă, inovativă. El citează responsabilii de la Casa Albă care aduc în discuție necesitatea unei forțe de muncă STEM, care este un scop în sine, cu rolul de a îmbunătăți viața oamenilor, având beneficiul de a asigura, printre altele, prosperitate economică și competitivitate

internațională. În acest sens, școala condusă de el, RISD (Rhode Island School of Design) fondată în 1877, promovează un curriculum bazat pe STEAM și oferă studenților învățare prin experimentare, învățare hands-on, experiențe de învățare integrate, lucru pe care îl declară deschis și îl susține cu ardoare.

Trecerea de la STEM la STEAM, susținută pentru prima dată de John Maeda, are beneficii ce țin de inovație socială, reducerea decalajelor în ceea ce privește competența, sporirea incluziunii, promovarea unei forțe de muncă mai diversă și mai capabilă (Addis și Fabian, 2024) [6]. Prin creșterea acronimului la STEAM, competențele tehnice sunt potențate de cele artistice, viitorii adulți devenind mai adaptabili societății, creativi, eficienți, educația devenind astfel incluzivă și acoperitoare pentru golurile legate de nevoia de forță de muncă.

Necesitatea integrării STEM și STEAM în educație

Potrivit informațiilor oferite de U.S. Bureau of Labor Statistics, se estimează că în intervalul 2023–2033, numărul locurilor de muncă din domeniile STEAM va înregistra o creștere de aproximativ 10,5%, o rată superioară față de cea previzionată pentru ocupațiile din afara acestui sector, care se ridică la doar 3, 6%, diferența fiind mai mare decât dublu. În ceea ce privește veniturile aferente acestor categorii profesionale, pentru anul 2023 se observă o diferență considerabilă: salariul mediu în ocupațiile din domeniul STEAM este aproape dublu față de cel aferent locurilor de muncă non-STEAM, conform datelor prezentate mai jos [7].

Tabelul 1. Angajările în ocupațiile STEM și salariul aferent conform U.S. Bureau of Labor and Statistics

Categoria ocupațională	Angajări 2023	Angajări 2033	Schimbări ocupaționale, numeric, 2023-2033	Schimbări ocupaționale, în procente, 2023-2033	Salariu mediu anual, în dolari, 2023 ¹
Toate ocupațiile	167849,8	174589,0	6739,2	4,0	48060
Ocupațiile în domeniul STEM ²	10712,4	11822,8	1110,4	10,4	101,650
Ocupațiile în domenii non-STEM	157137,5	162766,2	5,628,8	3,6	46680

- 1- Datele provin din programul *Occupational Employment and Wage Statistics, U.S. Bureau of Labor Statistics*. Datele despre venituri acoperă veniturile non agricole și salariații și nu acoperă liberei profesioniști, antreprenorii și partenerii în firme noncorporații sau muncitorii casnici
- 2- Știință, tehnologie, inginerie și matematică – ocupații STEM – includ și ocupații referitoare la computer și matematică, arhitectură și matematică, viață și științele vieții, precum și ocupații de management și predare postliceală legată de aceste arii funcționale și ocupații în vânzări care necesită cunoștințe științifice sau tehnice de nivel postliceal. Mai multe informații în acest sens pot fi accesate pe site-ul <https://www.bls.gov/oes/topics.htm#stem>.

Ultima modificare a acestor date a fost făcută pe 29 august 2024

Și la nivel **European** au existat preocupări legate de predarea tip STEAM. Au fost efectuate studii pe parcursul unor perioade lungi de timp (*Aktürk și Demircan 2017*), iar beneficiile au fost remarcate la toate nivelurile de învățământ: de la preșcolar până la studiile post-doctorale. Mai mult decât atât, inițiativele STEM sunt considerate esențiale pentru creșterea competitivității economice și pentru a răspunde cerințelor pieței muncii. Comisia Europeană a lansat recent strategia „Uniunea Competențelor”, care vizează îmbunătățirea competențelor de bază și promovarea educației STEM, cu scopul de a atrage mai multe fete și femei în aceste domenii și de a pregăti societatea pentru tranziția digitală și tehnologiile verzi. Mai mult decât atât, Comisia are o serie de ținte noi propuse pentru anul 2030:

- Reducerea sub 15% a ponderii elevilor cu rezultate slabe la citire, matematică, științe și competențe digitale;
- Creșterea la cel puțin 45% a elevilor înregistrați în studii vocaționale medii și domenii STEM, iar ponderea genurilor să fie de 1 fată la 4 băieți;
- Cota studenților înrolați în domenii STEM să crească la cel puțin 32%, iar ponderea genurilor să fie de 2 fete la 5 băieți;
- Ponderea doctoranzilor în domeniul tehnologiei informației să fie de cel puțin 5% și cel puțin 1 din 5 doctoranzi din acest domeniu să fie femei.

Pentru a contracara fenomenul de pierdere a specialiștilor, Comisia Europeană își propune să devină un pol de atracție pentru talentele internaționale. În acest sens, a lansat apelul pilot „Choose Europe” în cadrul programului *Marie Skłodowska-Curie Actions*, alocând un buget de 22,5 milioane de euro pentru susținerea inițiativei [8].

Anterior acestei inițiative, în scopul formării cercetătorilor STEM, în urmă cu 14 ani, Comisia Europeană a lansat SCINETIX – un proiect strategic coordonat de European Schoolnet, un consorțiu de 30 de miniștri ai educației, localizat în

Bruxelles. Scopul acestui proiect este de a promova metode inovative de predare care au scopul de a stimula interesul elevilor pentru studiul disciplinelor STEM, dar și de a crește colaborarea la nivel european între instituțiile educaționale. Astfel, SCIENTIX contribuie semnificativ la îmbunătățirea rezultatelor educației STEM la nivel internațional oferind tinerelor generații abilitățile necesare secolului XXI [9].

Aspectul internațional al educației STEAM este fundamentat de recomandarea „Statele membre ar trebui [...] să sprijine dezvoltarea competențelor cheie, acordând o atenție specială în ceea ce privește promovarea dobândirii de competențe în științe, tehnologie, inginerie și matematică (STIM), ținând seama de legăturile acestora cu artele, creativitatea și inovarea și motivând mai mulți tineri, în special fete și tinere femei, să îmbrățișeze o carieră în domeniile STIM” propusă în 2018 de către Consiliul Europei [10].

În **România**, inițiativa WiSTEM²D (Women in Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing, and Design – Femei în Știință, Tehnologie, Inginerie, Matematică, Producție și Design), implementată cu sprijinul Johnson & Johnson în colaborare cu Junior Achievement, are ca scop promovarea interesului fetelor pentru cariere în domeniul STEM. Programul utilizează activități interactive și implicarea voluntarilor din sectorul privat pentru a stimula învățarea prin experiență. Acesta se adresează unui public variat, incluzând elevi cu vârste cuprinse între 7 și 18 ani, studenți, dar și specialiști din mediul de afaceri. Proiectul este potrivit și pentru ciclul primar, oferind un cadru educațional bazat pe metode moderne precum învățarea combinată (blended learning), învățarea prin practică și orientarea în carieră. Printre competențele dezvoltate prin acest program se numără: colaborarea eficientă, rezolvarea de probleme, gândirea logică și creativă, abilitățile de analiză și sinteză, precum și formarea unor aptitudini importante precum organizarea și negocierea [11].

De asemenea, Junior Achievement oferă acces gratuit la o serie de proiecte și programe educaționale online, la care, la cerere, pot fi adăugate materiale tipărite pentru susținerea cursurilor. În ceea ce privește dezvoltarea abilităților digitale și STEM, elevii pot beneficia de inițiative dedicate, precum *AI for Youth*, *Școala din viitor* (derulată în parteneriat cu Fundația Vodafone), *Skills Upload Jr Challenge* și *Skills for the Future* [12]. Aceste programe urmăresc consolidarea competențelor esențiale pentru inovare și progres tehnologic, contribuind la pregătirea unei forțe de muncă adaptate nevoilor actuale ale pieței.

Totodată, aceste activități pot fi integrate în curriculumul opțional al elevilor, conform Legii învățământului preuniversitar nr. 198/2023, Art. 86, alin. (3), care prevede că Curriculumul la Decizia Elevului din Oferta Școlii (CDEOȘ) este

disponibil tuturor elevilor din ciclurile primar, gimnazial și liceal (filiera teoretică și vocațională), fiind elaborat la nivel național, regional, local sau chiar al fiecărei unități de învățământ. Elevii pot alege disciplinele din această ofertă în funcție de interesele și aspirațiile lor personale [13].

Așadar, adoptarea STEM și STEAM în educație este justificată de mai mulți factori:

- Cererea pe piața muncii: Locurile de muncă în domeniile STEM sunt în continuă creștere, necesitând competențe avansate în științe exacte și tehnologie [14].
- Dezvoltarea gândirii critice și analitice: Elevii sunt stimulați să gândească logic și să aplice cunoștințele în rezolvarea problemelor reale [15].
- Interdisciplinaritate: Educația tradițională este adesea segmentată pe discipline, în timp ce STEM și STEAM promovează o abordare integrativă [16].

Conform Perignat și Katz-Buonincontro, educația STEAM este caracterizată prin:

- Transdisciplinaritate – implică fuziunea totală a disciplinelor și pune accent pe rezolvarea de probleme (problem solving);
- Interdisciplinaritate – implică descoperirea punctului comun dintre discipline, păstrând abordarea specifică a fiecăreia;
- Multidisciplinaritate – implică colaborarea, nu și fuziunea mai multor discipline;
- Transversalitate – implică abordarea unei discipline din perspectiva alteia [17].

Punerea în aplicare a STEM și STEAM în procesul de învățare

Implementarea acestor concepte în educație poate fi realizată prin:

- Proiecte interdisciplinare: Elevii sunt implicați în activități care combină știința, tehnologia și artele pentru a dezvolta soluții inovatoare [18].
- Utilizarea tehnologiilor digitale: Instrumente precum realitatea virtuală, programarea și imprimarea 3D facilitează învățarea aplicată.
- Metode active de predare: Experimentarea, gândirea designului (design thinking) și învățarea bazată pe probleme sunt strategii eficiente.

Scenariul unui proiect STEM nu se limitează la aspectele de mai sus și nici nu abordează teme abstracte, ci pornește de la o problemă reală cu care se confruntă elevii și pe care trebuie să o rezolve prin experimentare, căutare de soluții, calcule, construcții, desene.

La ciclul primar, implementarea unui proiect STEM trebuie să țină cont de informațiile limitate pe care le dețin elevii și tratarea se face în mod intuitiv, scopul fiind de familiarizare a elevilor cu acest tip de predare. Ca prim nivel al educației

obligatorii, învățământul primar are responsabilitatea de a oferi tuturor elevilor acces egal la oportunități de învățare, contribuind la realizarea idealului educațional promovat de școala românească. Acest ideal vizează dezvoltarea unei personalități echilibrate, independente și inventive, sprijinind evoluția cognitivă, emoțională și motrică a fiecărui copil, în acord cu nevoile și trăsăturile sale individuale. [19]. Așadar, încă de la vârste fragede trebuie să ne aducem aportul la formarea viitorilor experți STEAM prin schimbarea abordării monodisciplinare.

Compararea educației tradiționale cu educația STEAM

Mai mult decât atât, putem face o comparație între educația tradițională și educația STEAM, evidențiind principalele caracteristici ale fiecărei abordări:

Tabelul 2: Compararea educației tradiționale cu educația STEAM

Aspect	Educația tradițională	Educația STEAM
Integrarea disciplinelor	Disciplinele sunt predate separat, fără a evidenția conexiunile dintre ele.	Integrează știința, tehnologia, ingineria, artele și matematica, subliniind legăturile dintre acestea.
Metode de predare	Predare centrată pe profesor, cu accent pe transmiterea de cunoștințe teoretice.	Se încurajează învățarea prin descoperire și experimentare, abordarea este centrată pe elev.
Implicarea elevilor	Elevii au un rol pasiv, fiind receptori ai informației.	Se recomandă implicarea activă a elevilor, lucrul în echipă și dezvoltarea proiectelor practice.
Dezvoltarea competențelor	Accent pe memorare și reproducere de informații.	Promovează gândirea critică, creativitatea, rezolvarea de probleme și abilitățile de colaborare.
Evaluarea	Bazată pe teste standardizate și examinări scrise.	Se concentrează pe evaluarea proiectelor, procesului de învățare și abilităților practice.
Relevanța pentru viața reală	Conținutul poate părea deconectat de aplicabilitatea practică.	Se face legătura între teorie și situații reale de viață, pregătind elevii pentru provocările lumii contemporane.

Analizând datele de mai sus, putem evidenția beneficiile net superioare ale educației STEAM:

- Dezvoltarea gândirii critice și creative – Elevii învață să analizeze probleme complexe și să găsească soluții inovatoare.
- Învățare activă și experiențială – Metodele de predare bazate pe proiecte și experimentare fac procesul educațional mai atractiv.
- Integrarea cunoștințelor – Combinația dintre știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică ajută elevii să vadă conexiunile dintre domenii.
- Stimularea colaborării și a lucrului în echipă – Proiectele interdisciplinare pregătesc elevii pentru mediul de lucru modern.
- Creșterea motivației și a implicării elevilor – Abordarea practică face învățarea mai interesantă și mai relevantă pentru viața reală.
- Pregătirea pentru carierele viitorului – Educația STEAM dezvoltă competențe cerute în domenii emergente, cum ar fi inteligența artificială, robotica și sustenabilitatea.
- Flexibilitate și adaptabilitate – Elevii învață să se adapteze rapid la schimbările tehnologice și sociale.
- Aplicabilitate practică – Educația STEAM încurajează utilizarea cunoștințelor în contexte reale, pregătind elevii pentru provocările din lumea modernă.

Profesorul ca facilitator în educație

Pentru a putea pune în practică predarea tip STEAM, rolul cel mai important revine profesorului. Acesta are rol de facilitator și mentor, asigurând informarea elevilor asupra temei abordate, planificarea activităților cu sarcini clare și resurse pentru fiecare echipă care face parte din proiect, implementarea proiectului după un plan de acțiune, controlul și intervenția prin cercetare activă, prezentarea proiectului și evaluarea în vederea autocorectării și a îmbunătățirii cunoștințelor dobândite, a deprinderilor și abilităților formate. Așadar, profesorul organizează informațiile într-un mod accesibil și ghidează elevii spre dezvoltarea personală și profesională.

Profesorul creează un mediu de învățare provocator, care stimulează gândirea critică și creativitatea, încurajând elevii să colaboreze și să rezolve probleme complexe. De asemenea, profesorul integrează tehnologia și artele în curriculum, oferind experiențe de învățare interdisciplinare și relevante pentru lumea reală. Însă, pentru a îndeplini aceste responsabilități, profesorii trebuie să participe la programe de formare profesională continuă, menținându-se la curent cu noile tehnologii și metodologii educaționale.

STEM și STEAM la clasele primare

La ciclul primar, implementarea educației STEAM este esențială pentru dezvoltarea competențelor necesare în secolul XXI. Această abordare integrată stimulează gândirea critică și creativitatea, permițând elevilor să înțeleagă și să rezolve probleme complexe încă de la o vârstă fragedă. Prin intermediul activităților practice și al învățării prin descoperire, copiii își dezvoltă abilități de colaborare și comunicare eficientă, pregătindu-i pentru provocările viitoare.

Educația STEAM leagă teoria de practică, facilitând înțelegerea aplicabilității cunoștințelor în viața reală. Integrarea artelor în acest context nu doar că sporește creativitatea, dar și îmbunătățește capacitatea de inovare a elevilor. În plus, această metodă de predare crește motivația și implicarea elevilor, oferindu-le oportunitatea de a explora și de a învăța într-un mod interactiv și captivant. Adoptarea educației STEAM în învățământul primar contribuie la formarea unei baze solide de cunoștințe și abilități, esențiale pentru adaptarea la o societate în continuă schimbare și pentru succesul în carierele viitoare.

Un exemplu practic de realizare a unui proiect STEAM în ciclul primar la clasa pregătitoare este prezentat mai jos.

Tema: Igiena îmbrăcăminte

Tabelul 3. Contextul STEAM al învățării

<i>ȘTIINȚĂ</i>	<i>TEHNOLOGIE</i>	<i>INGINERIE</i>	<i>ARTĂ</i>	<i>MATEMATICĂ</i>
Află informații despre nasturi dezvoltând competența de a învăța să învețe: - de câte tipuri sunt ; - cine îi utilizează; - din ce sunt construiți; - care sunt dimensiunile;	Folosește internetul pentru a căuta informații despre igiena îmbrăcăminte. Utilizează laptopul și tabla smart formând competența digitală.	Construiește un traseu din nasturi pentru a obține 4-6 de aceeași culoare pe rând sau coloană. Construieste trasee alternative, dezvoltând competența antreprenoria lă.	Desenează și colorează obiecte conform sarcinilor matematice. Obține lucrări artistice și își dezvoltă creativitate a folosind nasturi, lipici, creioane colorate, dezvoltând	Numără crescător și descrescător, identifică vecinii numerelor, face asocierea între numere și cantitate, compară numerele, formează mulțimi de obiecte conform sarcinilor primite, compune și descompune numere dezvoltând

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

- la ce folosesc; - curiozități despre nasturi; - igiena îmbrăcămin tei.			competența de sensibiliza-re culturală.	competența matematică.

Așadar, comparativ cu sistemul de învățământ tradițional și lecțiile tradiționale, în care elevul este auditor și profesorul transmite informații, lecțiile STEAM sunt interactive și interdisciplinare, combinând știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica. Acestea pun accent pe experimentare, colaborare și rezolvarea de probleme reale, stimulând creativitatea și gândirea critică. Elevii învață prin proiecte practice și descoperire, fiind activ implicați în procesul educațional. Educația STEAM leagă teoria de practică, crescând motivația și pregătindu-i mai bine pentru viitoarele cerințe profesionale.

Predarea de tip STEAM în învățământul primar nu este doar o tendință educațională, ci o necesitate, având în vedere provocările viitoare ale societății. Prin dezvoltarea motivației și implicării elevilor, metodele STEAM pot duce la rezultate educaționale semnificative.

Predarea de tip STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) în învățământul primar reprezintă o abordare educațională inovatoare care integrează multiple discipline, promovând nu doar dezvoltarea cognitivă a elevilor, ci și motivația acestora de a învăța. Această metodă transcende limitele predării tradiționale, creând un mediu de învățare dinamic și interactiv, care îmbină teoria cu practica. Prin urmare, învățarea devine o experiență captivantă și semnificativă, iar elevii sunt încurajați să își exprime creativitatea și să rezolve probleme reale.

Importanța relevanței este un alt aspect vital al metodologiei STEAM. Elevii învață mai bine atunci când pot vedea aplicabilitatea cunoștințelor lor în lumea reală. Proiectele STEAM sunt, prin natura lor, ancorate în situații reale, ceea ce îi ajută pe elevi să înțeleagă de ce au nevoie de ceea ce învață. De exemplu, un proiect care le solicită să dezvolte un sistem de irigație pentru o grădină școlară nu le va oferi doar o lecție despre biologie și ecologie, ci le va arăta și efectul deciziilor personale asupra mediului. Această conștientizare motivează elevii să se angajeze activ în învățare, deoarece lecțiile devin personale și relevante.

Concluzii

Educația STEAM oferă un cadru inovativ care pregătește elevii pentru provocările viitorului. Integrarea acestui model în sistemele educaționale este esențială pentru dezvoltarea unei generații de profesioniști capabili să răspundă cerințelor economiei globale.

În concluzie, predarea de tip STEAM în învățământul primar se dovedește a fi o metodă eficientă de creștere a motivației elevilor. Prin integrarea disciplinelor, accentuarea practicii și relevanței, stimularea creativității, promovarea colaborării și dezvoltarea gândirii critice, pedagogii pot transforma experiența educațională într-o călătorie fascinantă de descoperire. Această abordare nu doar că îi pregătește pe elevi pentru provocările academice viitoare, dar și îi încurajează să devină învățăcei pe tot parcursul vieții, capabili să abordeze probleme complexe și să contribuie la societate într-un mod semnificativ. Această metodă reprezintă, astfel, o investiție nu doar în educația individuală a elevilor, ci și în viitorul societății.

BIBLIOGRAFIE:

1. COROPCEANU, E., CAZACIOU, N. Conceptul educațional STEAM – manifest al transferului tehnologic în educație. Univers Pedagogic, 2023, Vol. 79, No. 3, pp. 59-66.
2. https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc122233/m1/1/high_res_d/R42642_2012Aug01.pdf - accesat 16.03.2025
3. MOON J., RUNDELL SINGER S., "Bringing STEM into Focus," Education Week, vol. 31, no. 19 (February 1, 2012), pp. 32, 24
4. <https://www.uil.unesco.org/en> - accesat 16.03.2025
5. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://aldrinfoundation.org/wp-content/uploads/2020/02/Edutopia-STEM-to-STEAM-Art-in-K-12-is-Key-to-Building-a-Strong-Economy.pdf> - accesat 16.03.2025
6. <https://turia.uv.es/index.php/creativity/article/view/29743> - accesat 16.03.2025.
7. <https://www.bls.gov/emp/tables/stem-employment.htm> - accesat 16.03.2025
8. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_657 - accesat 6.03.2025
9. <https://www.scientix.eu/about/what-is-scientix> - accesat 16.03.2025
10. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9009-2018-INIT/ro/pdf> - accesat la 16.03.2025.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

11. <https://www.jaromania.org/programe-proiecte/abilitati-digitale-si-stem/wistem2d/> - accesat 16.03.2025
12. <https://jaromania.org/#programe> - accesat 16.03.2025
13. <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/271896> - accesat 16.03.2025
14. World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report.
15. BYBEE, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press.
16. CAZACIOC N., COROPCEANU E. Abordări STE(A)M în educație și cercetare. Chișinău: CEP UPSC. 2025. 276 p. ISBN 978-9975-48-226-4
17. PERIGNAT, E., KATZ-BUONINCONTRO, J. STEAM in Practice and Research: An Integrative Literature Review. Thinking Skills and Creativity, 2019,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S18711871183021909> - accesat 16.03.2025
18. CAZACIOC N., COROPCEANU E. Dezvoltarea competențelor profesionale ale studenților prin proiecte STEAM – o abordare interdisciplinară pentru viitor. The Fourth International Scientific Conference „Inter /transdisciplinary approaches in the teaching of the real sciences, (STEAM concept)”, Chisinau, Republic of Moldova November 01-02, 2024, pp. 464-471.
19. <https://www.edu.ro/descriere> - accesat 16.03.2025.

CZU: 373.016:543

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p298-308

**EXPERIMENTUL CHIMIC – METODĂ EFICIENTĂ PENTRU
ÎNȚELEGEREA CONCEPTELOR CHIMICE ȘI FORMAREA
COMPETENȚELOR FUNCȚIONALE**

**CHEMICAL EXPERIMENT – AN EFFICIENT METHOD FOR
UNDERSTANDING CHEMICAL CONCEPTS AND BUILDING
FUNCTIONAL COMPETENCIES**

Elena FRECĂUȚANU, *profesor de chimie, grad didactic I, masterand,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,
Facultatea de Biologie și Chimie, catedra Chimie*
Eduard COROPCEANU, *profesor universitar,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,
Facultatea de Biologie și Chimie, catedra Chimie*

Elena FRECĂUȚANU, *chemistry teacher, teaching grade I, master's student,
“Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau,
Faculty of Biology and Chemistry, Department of Chemistry*
ORCID: 0009-0006-0452-3177
e-mail: efrecautanu@bk.ru
Eduard COROPCEANU, *profesor universitar,
“Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau,
Faculty of Biology and Chemistry, Department of Chemistry*
ORCID: 0000-0003-1073-828X
e-mail: coropceanu.eduard@upsc.md

Rezumat. Experimentul chimic de laborator are o importanță deosebită în formarea competențelor funcționale, care pot schimba atitudinea educabililor pentru procesul de instruire, dar și conduc la dezvoltarea calităților profesionale de valoare. Importanța experimentului chimic depășește limitele manualelor și ale prelegerilor, oferindu-le elevilor posibilitatea de a înțelege realitatea proceselor ce au loc cu substanțele chimice. Lucrările de laborator au un impact major asupra procesului de învățare, deoarece elevul se transformă dintr-un obiect de învățare într-un subiect al activității independente. În cadrul experimentului chimic, elevii se întâlnesc cu principiile de bază ale chimiei, stârnindu-le curiozitatea și stimulându-le dorința de

a experimenta și a învăța. Experimentul chimic influențează asupra viziunilor elevilor despre materie și fenomene, dar, totodată, poate dezvolta unele calități investigative individuale ale personalității. În cadrul experimentului chimic se formează un context inter- sau transdisciplinar, unde pot fi dezvoltate competența de cercetare, competența ecologică, competența de a învăța să înveți și alte tipuri de competențe specifice și generale.

Cuvinte-cheie: experiment chimic, învățare eficientă, constructivism, motivație.

Abstract. The chemical laboratory experiment is of particular importance in the formation of functional competencies, which can change the attitude of learners towards the training process, but also lead to the development of valuable professional qualities. The importance of the chemical experiment goes beyond the limits of textbooks and lectures, giving students the opportunity to understand the reality of the processes that occur with chemical substances. Laboratory work has a great impact on learning process, as the student transforms from an object of learning into a subject of independent activity. During the chemical experiment, students encounter the basic principles of chemistry, sparking their curiosity and stimulating their desire to experiment and learn. The chemical experiment influences students' views on matter and phenomena, but it can also develop some individual investigative qualities of the personality. Within the chemical experiment, an inter- or transdisciplinary context is formed, where research competence, ecological competence, competence of learning how to learn and other types of specific and general competences can be formed.

Keywords: chemical experiment, effective learning, constructivism, motivation.

Introducere

Motivarea generațiilor contemporane de educabili pentru o instruire conștientă prezintă o provocare serioasă pentru metodologia didactică. În contextul evoluției rapide a noilor tehnologii și a scăderii interesului pentru disciplinele din domeniul științelor exacte este necesar de a dezvolta strategii eficiente pentru atragerea tinerilor în activitățile experimentale.

Chimia, ca știință fundamentală, stă la baza înțelegerii lumii materiale înconjurătoare. Ea investighează structura, proprietățile, compoziția și transformările materiei. Dincolo de rolul său academic și industrial, chimia este strâns legată de fiecare aspect al vieții noastre cotidiene. De la alimentele și apa pe care le consumăm până la medicamentele care ne mențin sănătoși – toate sunt rezultatul proceselor și principiilor chimice.

Chimia este disciplina, care prin însăși esența sa, are menirea de a forma o gândire investigatoare, iar experimentele chimice au un rol important în procesul educațional la orele de chimie. Ca urmare, experimentele chimice nu numai că consolidează învățarea în clasă, ci și intensifică interesul pentru această știință [1, 5]. Un loc deosebit revine experimentului demonstrativ-distractiv, care de cele mai multe ori este utilizat în cadrul activităților extracurriculare [3, 7]. În laboratorul de chimie, elevii pornesc într-o călătorie de explorare și experimentare științifică. Aplicând metoda observării în cadrul lecțiilor practice și de laborator, profesorul urmărește mobilizarea elevilor în cunoașterea nemijlocită a unor obiecte și fenomene supuse studiului. Observațiile permit formularea propriilor concluzii despre subiectul supus cercetării [4]. Astfel, prin confruntarea directă cu rezultatele experimentale, elevii sunt stimulați să gândească critic, să rezolve probleme și să își construiască propria înțelegere a fenomenelor chimice. Spre deosebire de învățarea teoretică, care se bazează adesea pe descrieri verbale și reprezentări simbolice, experimentul chimic oferă elevilor oportunitatea de a interacționa direct cu materia și cu transformările ei. Această experiență directă poate facilita o conexiune mai puternică între conceptele abstracte și realitatea fizică, contribuind la o vizualizare mai clară a proceselor chimice și la o înțelegere mai intuitivă a principiilor fundamentale. Așadar, aceasta va influența în mare măsură la manifestarea interesului și motivației de învățare pentru realizarea obiectivelor propuse.

În procesul realizării experimentelor, elevii însușesc mai temeinic conținuturile disciplinei, obținând deprinderi de lucru de sine stătător. Realizând experimentul și notând rezultatele transformărilor chimice observate, elevul urmărește în mod practic confirmarea cunoștințelor teoretice, se convinge în mod repetat că procesele chimice pot fi dirijate și se supun unor legități, fapt care demonstrează posibilitatea utilizării acestora în diferite domenii de activitate socio-economică [6].

În timpul desfășurării experimentului, elevii fac observații, înregistrează date precise și sunt conștienți de potențialele surse de eroare. Această etapă cultivă abilitățile de observare riguroasă și de colectare sistematică a informațiilor, esențiale pentru gândirea critică. În procesul de observație asupra fenomenelor la fiecare educabil se dezvoltă diverse abilități, fapt care poate conduce la viziuni și abordări individuale. După colectarea datelor, urmează etapa crucială a analizei și interpretării. Elevii examinează critic rezultatele obținute, le compară cu ipotezele inițiale, apoi formulează concluzii logice bazate pe dovezi empirice. În esență, experimentul chimic oferă un context bogat și relevant pentru dezvoltarea acestor abilități cognitive superioare. Prin implicarea activă în procesul de investigație științifică, elevii nu doar învață concepte chimice, ci și își antrenează mintea să

gândească logic, să analizeze critic informațiile și să abordeze problemele cu încredere. Activitatea experimentală, analiza și sinteza noilor date permit dezvoltarea unui stil de gândire constructivist la educabili.

Prin intermediul experimentelor chimice se creează premise favorabile pentru dezvoltarea competenței de cercetare la elevi, factor fundamental în obiectivele curriculare ale disciplinei Chimia. Implicarea activă în activitățile experimentale favorizează orientarea profesională a elevilor către specialitățile din domeniu [2].

Metode și materiale

Studiul dat are scopul de a analiza modul în care elevii înmatriculați în IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni și care provin din diferite localități a Republicii Moldova, cu un bagaj diferit de cunoștințe în chimie, reușesc să asimileze noțiunile legate de chimie, să înțeleagă principiile chimiei și să-și îmbunătățească reușita școlară la această disciplină școlară, efectuând experiențele de laborator din cadrul lecțiilor practice ca parte componentă a conținuturilor curriculare.

Elevii care își fac studiile în Colegiu provin, în mare parte, din localități rurale (95%), unde nu întotdeauna există laboratoare dotate cu reagenți, ustensile de laborator, aparate și alte materiale necesare efectuării experimentelor chimice din cadrul lucrărilor practice.

IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni dispune de laborator performant, dotat cu reactivi chimici, veselă de laborator, ustensile, aparate moderne și alte materiale necesare experimentelor de laborator. Selecția participanților la acest studiu a fost realizată pentru a compara impactul efectuării experiențelor de laborator asupra rezultatelor școlare ale elevilor.

În cadrul experimentului pedagogic, care s-a desfășurat pe parcursul a unui an de studii (2024-2025), au fost selectate trei grupe academice paralele de elevi, în număr de 76 de elevi (gr. V-2411 – 20 elevi, gr. M-2411 – 20 elevi, gr. PAA-2411 – 36 elevi).

În calitate de metode de investigare au fost utilizate experimentul chimic, observarea, chestionarea, descrierea calitativă și cantitativă a rezultatelor obținute.

Materiale utilizate: reagenți chimici, ustensile, aparate.

Reagenți chimici: HCl, H₂SO₄, HNO₃, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, KMnO₄, FeCl₃, CH₃COOH, NaHCO₃, CuSO₄, KSCN, AgNO₃, KI, NaCl, CaCl₂, BaCl₂, NH₄Cl, Na₂SO₄, K₂SO₄, C₂H₅OH, Cu, Zn, Na, Br₂, I₂.

Indicatori: fenolftaleină, metiloranj, turnesol, albastru de metilen.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Ustensile: eprubete, stativ pentru eprubete, stativ pentru titrare, pipete, pahare chimice, balon conic, balon cotat, pâlnii, hârtie de filtru, sticlă de ceas, lamele, mojar cu pistil, etc.

Aparate: etuvă, balanță analitică, microscop, reșou electric, nișă de evacuare a gazelor, etc.

Rezultate și discuții

Cercetarea s-a desfășurat în perioada unui an școlar (2024-2025) la chimie, în IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni. Eșantionul cercetat a fost constituit din 76 elevi ai anului I (clasa a X-a).

La etapa de constatare s-a efectuat un studiu pilot în rândul elevilor pentru a colecta date despre percepția lor asupra importanței experimentelor de laborator în învățarea chimiei, astfel s-a propus un chestionar (Tabelul 1). Au fost date unele instrucțiuni pentru îndeplinirea chestionarului, pentru a obține răspunsuri valide.

Tabelul 1. Rezultatele chestionarului de constatare a percepției despre importanța experimentului de laborator în procesul de învățare a chimiei

N crt	Afirmație	Răspunsuri			
		Da (27 elevi)		Nu (49 elevi)	
1	Ai participat vreodată la experimente chimice (în școală, acasă, în alt context)?				
2	Cât de des ai avut ocazia să participi la experimente chimice?	Foarte des -	Des (7 elevi)	Rar (20 elevi)	Niciodată (49 elevi)
3	Consideri că există suficiente resurse (materiale, echipamente) disponibile pentru realizarea experimentelor chimice?	Suficiente (5 elevi)	Suficiente, dar ar putea fi mai multe (17 elevi)	Insuficiente (20 elevi)	Nu știu/Nu am observat (34 elevi)
4	Crezi că experimentele	Da, cu siguranță	Probabil (10 elevi)	Probabil că nu	Nu, deloc -

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

	chimice pot stimula interesul pentru a studia chimia?	(57 elevi)		(9 elevi)	
5	În ce măsură crezi că experimentele chimice te-ar putea ajuta să înțelegi mai bine conceptele chimiei?	În mare măsură (67 elevi)	În mică măsură (7 elevi)	În foarte mică măsură (2 elevi)	Deloc -
6	Consideri că experimentele chimice te vor putea ajuta să dezvolți abilități practice?	În mare măsură (76 elevi)		Deloc -	

Analizând rezultatele sondajului din Tabelul 1, se observă bine că numărul elevilor care au fost implicați în efectuarea experimentelor chimice este redus, însă elevii realizează că experimentele chimice sunt foarte importante în procesul de înțelegere a conceptelor chimice.

La proba de constatare a fost inclusă o probă de evaluare inițială la începutul anului de studii 2024-2025, profesorul a propus test identic de evaluare a cunoștințelor la chimie pentru nivelul gimnazial în cele trei grupe academice de elevi. Rezultatele evaluării inițiale sunt reprezentate în diagramele din Fig. 1 și 2.

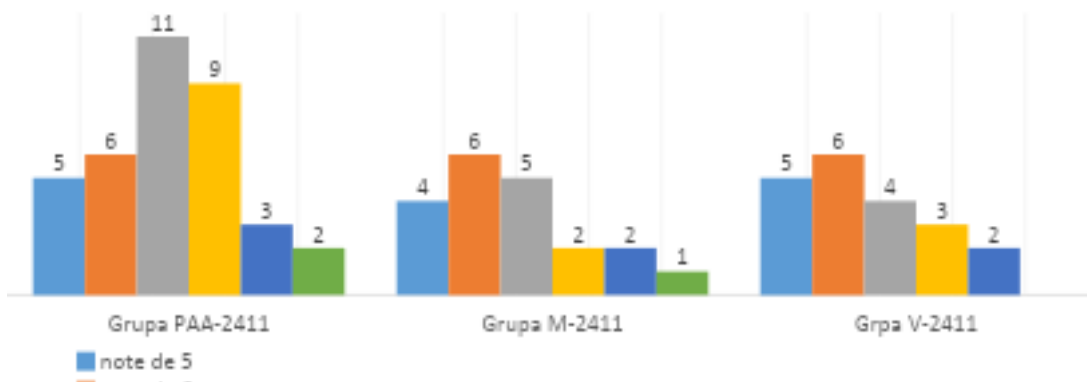


Fig. 1. Reușita academică a elevilor grupelor PAA-2411; V-2411, M-2411, evaluare inițială

Analizând rezultatele Fig. 1, se observă un nivel diferit de cunoștințe de la o grupă la alta. Cel mai înalt nivel de cunoștințe la chimie se observă la grupa academică PAA-2411, cu nota medie 7,13, după care urmează grupa M-2411 cu nota medie 6,75 și cu cel mai scăzut nivel de cunoștințe la chimie este grupa V-2411 cu nota medie 6,55.

În Fig. 2 sunt indicate atât valorile procentuale ale notelor obținute, cât și numărul lor pentru toți elevii. În rezultatul evaluării inițiale a celor 76 elevi implicați în investigare, observăm că cel mai mare număr de elevi – 18 și, respectiv, cel mai mare procentaj – 23,68% acumulează note de 6. Informația obținută are o valoare importantă pentru a îmbunătăți motivația, interesul și reușita academică a elevilor la chimie.

La etapa de realizare a investigației, elevii celor trei grupe academice, cu un nivel diferit de cunoștințe în domeniul chimiei, supuse experimentului didactic pe parcursul anului de studii, manifestă interes în studierea materialului, participă activ la efectuarea experimentelor de laborator, fac observații, concluzii, își expun opiniile. Este plauzibil că elevii devin mai dezghețați, adresează întrebări, încearcă să determine dacă cunoștințele obținute pot fi aplicate în activitatea cotidiană. Elevii fac concluzii despre fenomenele ce au loc în natură, în organisme vii, în sursele de apă, sol, aer, corelează cu chimia, explică procesele chimice care se desfășoară. Apare interesul unor noi activități de realizare a experiențelor, chiar unele din experiențe sunt aplicate în afara orelor sub supravegherea profesorului sau chiar în condiții casnice. Astfel, elevii dezvoltă gândirea critică, imaginația, creativitatea.

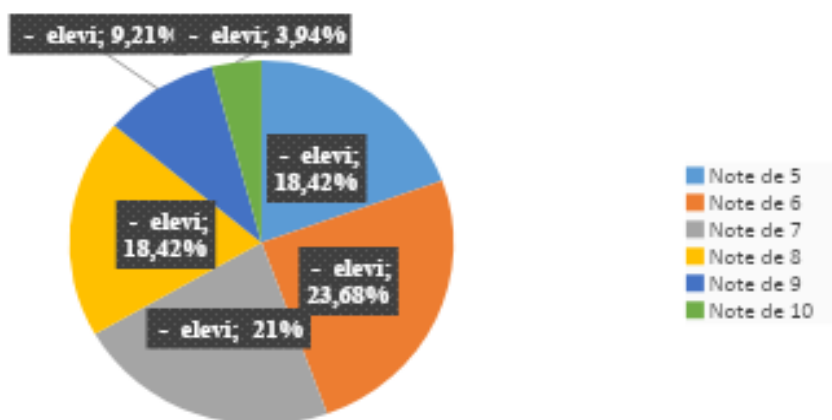


Fig. 2. Reușita academică, evaluare inițială

La realizarea experimentului chimic este important să fie pregătite din timp toate materialele necesare efectuării activității experimentale: vase chimice, reactivii chimici, utilajele, ustensilele necesare. În baza fișei unde sunt indicați toți pașii necesari, elevii efectuează experimentele. Elevii au sarcina să dețină informații teoretice la tema respectivă pentru a conceptualiza procesele ce urmează a fi efectuate. Elevii sunt distribuiți în perechi sau echipe (a câte 3-4 elevi), sunt asigurați cu cele necesare, efectuează experimentele chimice, notează în fișe ce au observat, concluzii, ecuații chimice, iar profesorul este în calitate de moderator, observator. Elevii sunt solicitați să rezolve prin experiment câte o problemă, să formuleze ipoteze.

La etapa finală a cercetării pedagogice, la sfârșitul semestrului doi al anului de studii 2024-2025, s-a efectuat evaluarea sumativă în baza conținutului curricular disciplinar la Chimie, 2020, profil real. Itemii au cuprins compartimentele chimiei din clasa a X-a: Noțiuni fundamentale ale chimiei, Compoziția și structura atomului, Legea periodicității, Compoziția și structura substanței, Reacțiile chimice – transformări ale substanțelor, Soluții, Interacțiunile substanțelor în soluții, Nemetalele, Metalele și compușii lor. Rezultatele obținute sunt reprezentate în diagramele din Fig. 3 și 4.

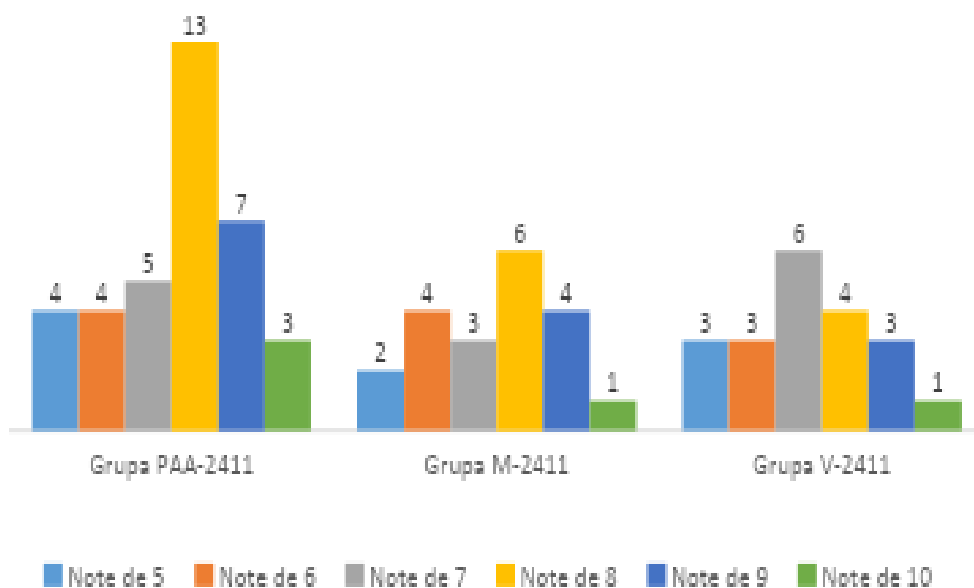


Fig. 3. Reușita academică a elevilor din grupele PAA-2411, M-2411, V-4211, evaluare finală

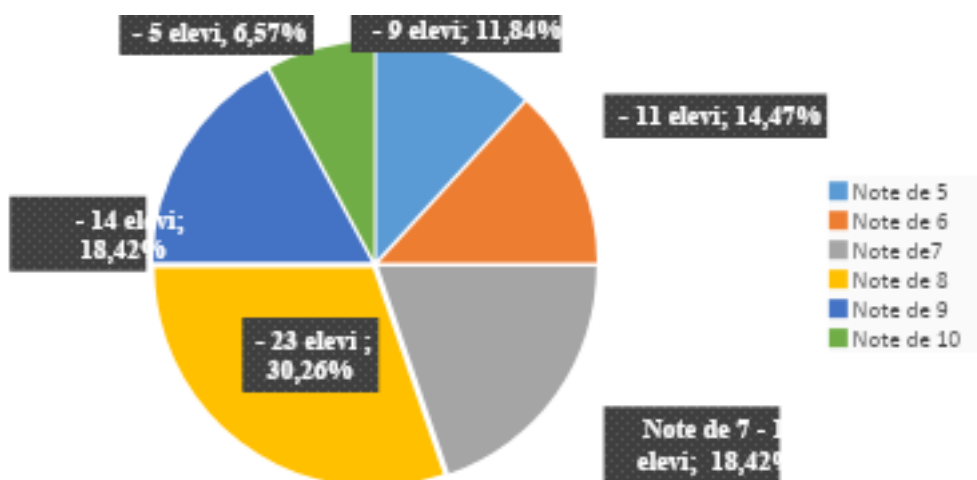


Fig. 4. Reușita academică, evaluare finală

Analizând datele din diagramele din Fig. 3 și 4, se observă o creștere a reușitei academice a elevilor anului I (cl X-a). Elevii grupei PAA-2411 au obținut nota medie 7,66; elevii grupei M-241 – nota medie 7,45; elevii grupei V-2411 – nota medie 7,20.

Rezultatele obținute exprimă o diferență notabilă în ceea ce privește nivelurile de cunoștințe anterioare și actuale. Elevii au demonstrat o capacitate de reținere mai bună a cunoștințelor, această diferență subliniază impactul experimentelor de laborator, îmbunătățind astfel înțelegerea și reținerea conceptelor teoretice ale chimiei.

În etapa finală, elevii supuși experimentului didactic au participat la un sondaj despre cum a influențat utilizarea experimentului chimic la înțelegerea proceselor chimice și la rezultatele școlare.

Tabelul 2. Rezultatele chestionarului final de stabilire a influenței experimentului chimic pentru înțelegerea proceselor chimice

Nr.	Afirmație	Dezacord/ Nr. de elevi	Neutru/ Nr. de elevi	Acord/ Nr. de elevi	Acord total/ Nr. de elevi
1	În ce măsură sunteți de acord cu afirmația: experimentele de laborator sunt o parte importantă a învățării chimiei.	-	5	8	63

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

2	Experimentele mă ajută să înțeleg mai bine conceptele abstracte din chimie.	-	7	20	49
3	Realizarea experimentelor mă face să fiu mai atent și mai implicat în timpul orelor de chimie.	-	-	14	62
4	Prefer să învăț chimia prin experimente decât doar citind din manual sau ascultând explicații.	-	-	-	76
5	Chiar dacă un experiment nu reușește, tot învăț ceva din el	-	-	22	54
6	Prin experimente, îmi amintesc mai ușor informațiile din chimie.	-	7	10	59
7	Te-ai simțit curios/entuziasmat în timpul experimentelor chimice?	-	-	9	68

Comparând rezultatele sondajului 1 și 2, se observă impactul perceput al experimentelor de laborator în procesul de învățare a chimiei. Experimentul chimic ajută elevii să asimileze mai repede conținuturile să rețină noțiunile explicate pentru mai mult timp. Pe parcursul activităților experimentale, elevii au fost curioși, dornici să observe reacțiile chimice și să dezvolte abilități psiho-motorii. Lecțiile în cadrul cărora au fost integrate experimente de laborator sunt mai atractive, interesul elevilor pentru disciplina Chimia crește simțitor.

Concluzii

Experimentele chimice sunt o componentă esențială a educației științifice, oferind elevilor oportunități unice de învățare, dezvoltare personală și orientare profesională. Experimentul chimic oferă elevilor posibilități de manifestare a potențialului creativ și critic. Esența învățării chimiei prin utilizarea experimentului de laborator constă în descoperirea cunoștințelor și formarea unor abilități de învățare noi prin rezolvarea sarcinilor complexe, creative.

Experimentele de laborator reprezintă o metodă de învățare eficientă, deschizând calea către o gândire critică și o posibilă pasiune pentru cercetarea științifică. Școlile dotate cu laboratoare de chimie bine echipate oferă elevilor o

experiență de învățare îmbogățită, favorizând o înțelegere mai profundă a chimiei. Experimentele de laborator continuă să servească drept pietre de temelie ale educației științifice, inspirând curiozitatea, încurajând descoperirea și dezvoltând o gândire constructivistă la educabili.

BIBLIOGRAFIE

1. DÎMOVSKAIA, G., SUBOTIN, I. Formarea competenței de cercetare experimentală a substanțelor, fenomenelor și proceselor chimice. Didactica Pro. 2011, Nr. 5-6 (69-70), pp. 100-105.
2. LOZINSCHI, I., COROPCEANU, E. Impactul activității experimentale la chimie asupra orientării profesionale a elevilor. Acta et commentationes (Științe ale Educației). 2021, Vol. 25, Nr. 3, pp. 24-33.
3. MEREUȚĂ, A.; COROPCEANU, E. Instruire activă în baza experimentului chimic. Chișinău: Art Poligraf. 2012. 33 p. ISBN 978-9975-4401-0-3.
4. NEDBALIUC, R., COROPCEANU, E., NEDBALIUC, B., MATROI, A. Motivarea pentru instruire prin investigații științifice. Conferința Internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, Chișinău, Republica Moldova, 2020, Vol. 1, pp. 27-33.
5. SUBOTIN I., DRUȚĂ R., DRAGANCEA V., HARITONOV S. Chemical experiment and its importance in teaching chemistry. J. Soc. Scien. 2019, Vol. II, Nr. 1, pp. 21-26.
6. SUBOTIN, I., POPA, N., CHIOSA, Z. Unele aspecte de efectuare a lucrărilor practice la chimie. Conferința Republicană a Cadrelor Didactice. Chișinău, Republica Moldova, 27-28 februarie 2021, pp. 233-234.
7. URECHE, D., COROPCEANU, E. Impactul experimentului demonstrativ-distractiv asupra dezvoltării competenței de cercetare a elevilor la chimie. Acta et commentationes (Științe ale Educației). 2019, Vol. 15, Nr. 1, pp. 190-197.

CZU: 547

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p309-314

**ASUPRA SIMETRIEI TRANSLAȚIEI ÎN TIMP ȘI REDUCERII
SIMETRIEI DE INVERSARE A TIMPULUI A RADICALILOR LIBERI
DIN COMPUȘII ORGANICI**

**ON TIME-TRANSLATION SYMMETRY AND TIME-REVERSAL
SYMMETRY REDECTION OF FREE RADICALS IN ORGANIC
COMPOUNDS**

Ion GERU, Professor,
*Laboratory of Organic Synthesis,
Institute of Chemistry of the Moldova State University
ORCID: 0000-0003-1320-3889
e-mail: iongeru11@gmail.com*

Rezumat. Se discută simetria inversării temporale a radicalilor liberi din compușii organici. În scopul creării condițiilor pentru existența unei astfel de simetrii, se ia în considerare cazul în care radicalii liberi se află sub influența unei unde electromagnetice de curent alternativ (AC) de frecvență și amplitudine mare corespunzătoare. Magnitudinea amplitudinii unde electromagnetice de curent alternativ trebuie să depășească valoarea necesară pentru saturarea tranzițiilor cuantice permise între nivelurile de energie ale radicalului liber. În aceste condiții, sistemul unificat „câmpul electromagnetic + radicalul liber” este caracterizat prin niveluri cuasi-energetice. De asemenea, este prezentată o metodă simplă pentru demonstrarea existenței unei reduceri a simetriei inversării temporale sub acțiunea celor doi operatori de inversare temporală incompletă găsiți. Acest rezultat poate fi interesant, deoarece reducerea simetriei inversării temporale nu a fost încă observată experimental.

Cuvinte-cheie: radical liber, operator anti-unitar, simetria de inversare temporală, simetria de translație temporală, quasi-energie.

Abstract. The time-reversal symmetry of free radicals in organic compounds is discussed. To create conditions for the existence of such symmetry, the case is considered when free radicals are under the influence of an ac electromagnetic wave of the corresponding frequency and high amplitude. The magnitude of the amplitude of the ac electromagnetic wave must exceed the value necessary for saturation of the allowed quantum transitions between the energy levels of the free radical. Under these conditions, the unified system “the electromagnetic field + the free radical” is characterized by quasi-energy levels. A simple method for proving the existence of a reduction the time-reversal symmetry under the action

of the two found operators of incomplete time-reversal is also given. This may be of interest since the reduction of time-reversal symmetry has not yet been observed experimentally.

Keywords: free radical, anti-unitary operator, time-reversal symmetry, time-translation operator, quasi- energy.

Introduction

Free radicals in organic compounds represent molecules or molecular fragments containing one or more unpaired electrons in their molecular orbitals. In polycrystalline samples of free radicals, there is no long-range order, while the short-range order is determined by the corresponding point symmetry groups. In addition, free radicals are characterized by time-reversal symmetry [1-3]. At time-reversal transformation the time-reversal operator K changes the signs of all three spin projection operators to the opposite. Such transformations also take place for a system of n interacting unpaired electrons in a free radical, taking into account that in this case the unitary part of antitnitary operator K is an operator which corresponds to a matrix of dimension $(2S + 1) \times (2S + 1)$, where S is the total spin of the system [3]. Although the direction of time flow in nature cannot be changed, this does not contradict the existence of time-reversal symmetry. A similar situation is characteristic of other types of symmetry. For example, if X-ray structural analysis data indicate that a certain crystal has an inversion center, we accept that this is so, although during the experiment the atoms that transform into each other during inversion did not change places.

In this paper, we discuss the time-translation symmetry and the time-reversal symmetry reduction of the free radicals in organic compounds. In the case of time-translation symmetry, we consider the presence of monochromatic electromagnetic radiation, the power of which exceeds the value necessary for saturation of allowed quantum transitions between energy levels. Under these conditions, the unified system "electromagnetic field + free radical" is characterized by a quasi-energy spectrum. We also present a simple method for proving the fundamental possibility of reducing (not breaking) the symmetry of time reversal, which has not yet been discovered experimentally.

Time-translation symmetr of free radicals in the field of an electromagnetic wave of large amplitude

Let us consider the free radicals in an external constant dc magnetic field in conditions where the interaction between them can be neglected. If the system containing free radicals is under the additional influence of an ac magnetic field, then the intensity of resonance line will increase with increasing ac magnetic field power.

Such an increase in the intensity of resonance line with increasing ac magnetic field power will occur until the equality of the populations of the energy levels between which quantum transitions occur is achieved. In these conditions the intensity of the absorption line decreases to zero. With a further increase in amplitude of ac magnetic field, the free radical and electromagnetic field cannot be considered separately and the unified system is characterized by a quasi-energy spectrum [3-6].

On the first time, the concept of quasienergy as an eigenvalue of a Hamiltonian that depends periodically on time (by analogy with the concept of linear quasi-momentum in the case of a one-dimensional periodic lattice in solid-state physics) was introduced by Zeldovich [4]. As an alternative, in reference [5] it was proposed to use the term “steady states”.

The solution of time-dependent Schrodinger equation for a free radical under the influence of a large-amplitude ac magnetic field has the form [5]:

$$(\zeta, t) = X(\zeta, t) \exp(-i\hbar Et), \quad (1)$$

where $X(\zeta, t)$ is a time-periodic wave function with period τ :

$$X(\zeta, t) = X(\zeta, t + \tau). \quad (2)$$

In formula (1) for wave function (ζ, t) , E denotes the quasienergy.

A time-periodic wave function $X(\zeta, t)$ from (1) and (2) is quadratically integrably and is consistent with the Schrodinger equation

$$[H(\zeta, t) - i\hbar \partial_t] X(\zeta, t) = E X(\zeta, t), \quad (3)$$

Under the action of translational symmetry operators the wave function (ζ, t) from (4 1) is multiplied by the factor $\exp(-i\hbar m\delta t)$ [5].

The symmetry of the arrangement of atoms in molecules and crystals exhibits a different behavior: the symmetry is mainly lowered under the influence of external factors and only in rare extreme cases does it disappear. By analogy, in next Section without using group theory a very simple method is presented to prove the fundamental possibility of reducing (not violating) the time- reversal symmetry of free radicals in organic compounds, which has not yet been discovered experimentally in any system containing spin.

On the violation and reduction of time-reversal symmetry in spin systems

Experimental data indicate that the violation of time-reversal symmetry has been discovered in many areas of physics (see, for example, the references [7 - 13]). However, no case of reduction of this symmetry has yet been discovered. In contrast, many reductions of the symmetry of the arrangement of atoms in molecules and crystals are known under the influence of external factors, described by point and space symmetry groups. Apparently, such behavior of time reversal symmetry is due to the non-unitary nature of the time reversal operator [1], in contrast to unitary operators that form 32 point and 230 space symmetry groups. However, there is no theoretical indication that the reduction of time-reversal symmetry is forbidden in principle.

The reduction of time-reversal symmetry would mean that under the action of the time-reversal operator not all spin projection operators would change signs to opposite ones, but only one or two of them. In the Ref. [3] it was proved using group theory that there are six "incomplete" time-reversal operators. We will prove the existence of two of these operators, starting only from the definition of the Wigner time-reversal operator [1] and using the properties of the Pauli matrices.

The Wigner time-reversal operator K for spin 1/2 particle has the form:

$$K = iyK_0, \quad (4)$$

where y is the imaginary Pauli matrix and K_0 is the operator of complex conjugation, ensuring the anti-unitarity of the operator K .

Используя соотношение

$$iy = z \cdot x \quad (5)$$

and taking into account (4), the operator K takes the form:

$$K = z \cdot x \cdot K_0 = (z \cdot K_0) \cdot x = A \cdot B, \quad (6)$$

where

$$A = (z \cdot K_0), \quad B = x. \quad (7)$$

Under the action of operators A and B , the spin projection operators S_x , S_y and S_z are transformed as follows:

$$A^{-1}S_x A = -S_x, \quad A^{-1}S_y A = S_y, \quad A^{-1}S_z A = S_z. \quad (8)$$

$$B^{-1}S_x B = S_x, \quad B^{-1}S_y B = -S_y, \quad B^{-1}S_z B = -S_z. \quad (9)$$

Conclusions

In free radicals of organic compounds, due to the presence of unpaired electrons, the action of the time-reversal operator leads to changes in the signs of all three spin projection operators to the opposite ones.

In the presence of a long amplitude ac magnetic field, the value of which exceeds the value necessary for saturation of allowed quantifier transitions between

energy levels, the energy spectrum is transformed into a quasi-energy spectrum. In this case, the periodic part $X(t)$ of the total wave function satisfies an equation similar to the Schrödinger equation for stationary states. The difference is that instead of a time-independent Hamiltonian, the equation includes the operator $[H(t) - i\hbar\partial_t]$, and instead of energy, the quasi-energy ε enters.

Based on the definition of the time-reversal operator [1] and the properties of the Pauli matrices, a simple proof of the existence of two incomplete time-reversal operators was given. Under the action of one of them, the sign of one of the spin projection operators changes to the opposite one, and under the action of the other, the signs of the other two spin projection operators change to the opposite ones.

BIBLIOGRAPHY

1. WIGNER, E. P. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math. Phys., 1932, 31, K1, p. 546.
2. WIGNER, E. P. Group Theory and Its Applications to the Quantum Mechanics of Atomic Spectra, New York and London, 1959. ISBN-13 : 978-0127505503.
3. GERU, I. I. Time-Reversal Symmetry: Seven Time-Reversal Operators for Spin Containing Systems, Springer Tracts in Modern Physics, Vol. 281, Springer Nature Switzerland, 2018, 362 p., ISBN 978-3-030-01209-0; <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01210-6>.
4. ZELDOVICH, Ya. B. Quasi-energy of quantum system being exposed to periodic action. Journ. of Experim. and Theoretic. Phys., 1996, vol. 51, nr. 5(12), pp. 1544-1549.
5. SAMBE, H. Steady States and Quasienergies of a Quantum-Mechanical System in an Oscillating Field. Phys. Rev., Ser. A, 1973, vol. 7, nr. 6, pp. 2203-2213; <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.7.2203>.
6. GERU, I. I. Time Inversion Symmetry and Quasi-Energy State Degeneracy, Studia Univ. Babeş-Bolyai, Physica, 1990, XXXV, 1, pp. 83-91; <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01210-65>.
7. DMITRIEV, V.F.; R. A. SEN'KOV; AUERBAH N. Phys. Rev. C, 2005, 71, 035501.
8. DE JESUS, J. H.; J. ENGEL. Phys. Rev. C, 2005, 72, 045503; <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.72.045503>
9. BAN, S.; J. DOBACZEWSKI; J. ENGEL; A. SHUKLA. Phys. Rev. C, 2010, 82, 015501; <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.82.015501>.

10. DMITRIEV, V. F.; V. B. TELITSIN, V. V. FLAMBAUM; V. A. DZUBA. Phys. Rev. C, 1996, 54, 3305; <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.54.3305>
11. GINGES, J. S. M.; FLAMBAUM V. V. Phys. Rep., 2004, 397, pp. 63-154; <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.72.045503>
12. GUDKOV, V. P. On CP violation in nuclear reactions. Physics Reports, 1992, 212, nr. 2, pp. 77-105; [https://doi.org/10.1016/0370-1573\(92\)90121-F](https://doi.org/10.1016/0370-1573(92)90121-F).
13. BERNABEU, Joseand and MARTINEZ-VILAD Fernando. The Time-Reversal Violation. Ann. Rev. Nucl. Part. Sci., 2015, 65, pp. 403-427.

CZU: 544.726

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p315-324

PROCESE NEORDINARE PE SCHIMBĂTORI DE ANIONI

UNUSUAL PROCESSES ON ANIONITES

Vasile GUȚANU, *dr. hab., prof. univ., USM din Chișinău*

Vasile GUTSANU, *University Professor, Doctor Habilitatus,
MSU of Chisinau*

ORCID: 0000-0002-0159-415X

e-mail: gutsanu@gmail.com

Rezumat. Polimerii ionogenici reticulați, care conțin grupări slab bazice sau puternic bazice, care reprezintă un produs de tonaj mare al industriei chimice, sunt utilizați într-o serie de domenii ale științei și tehnologiei ca schimbători de anioni. Lucrarea arată că anionii slab bazici, pe lângă proprietatea lor principală de a reține anionii din soluție, pot reține și cationi metalici în anumite condiții. Folosind metodele de spectroscopie Mössbauer și cele de rezonanță paramagnetică de spin, se demonstrează că unii cationi metalici sunt reținuți pe anioniții slab bazici ca urmare a formării legăturilor de coordonare cu atomii de azot ai grupărilor funcționale ale polimerului. Anioniții puternic bazici nu pot reține, teoretic, cationi metalici din soluții. Lucrarea arată că astfel de polimeri, contrar teoriei, pot reține unii cationi metalici din soluție în anumite condiții. Folosind metodele de spectroscopie Mossbauer, SPR și SEM EDX, se demonstrează că cationii metalici sunt reținuți de acest tip de polimeri ca urmare a formării compușilor de tip mineral jarosit în faza lor. Polimerii încărcăți cu compuși metalici devin sorbenți (catalizatori) cu proprietăți selective.

Cuvinte-cheie: polimeri ionici reticulați, compuși metalici, sorbție, compozit, jarosit.

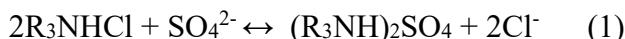
Abstract. Cross-linked ionogenic polymers containing weakly basic or strongly basic groups, which are a large-tonnage product of the chemical industry, are used in a number of areas of science and technology as anion exchangers. The work shows that weakly basic anions, in addition to their main property of retaining anions from solution, can also retain metal cations under certain conditions. Using Mössbauer Spectroscopy and Spin Paramagnetic Resonance methods, it is demonstrated that

some metal cations are retained on weakly basic anionites as a result of the formation of coordinate bonds with the nitrogen atoms of the functional groups of the polymer. Strongly basic anionites theoretically cannot retain metal cations from solutions. The work shows that such polymers, contrary to theory, can retain some metal cations from solution under certain conditions. Using Mossbauer Spectroscopy, SPR and SEM EDX methods, it is demonstrated that metal cations are retained by this type of polymers as a result of the formation of compounds of the jarosite mineral type in their phase. Polymers loaded with metal compounds become sorbents (catalysts) with selective properties.

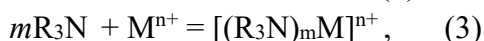
Keywords: cross-linked ionic polymers, metal compounds, sorption, composite, jarosite.

Compuși metalici în faza schimbătorilor de anioni slab bazici

Schimbătorii de anioni slab bazici sunt polimeri ionici reticulați, fiind totodată un produs de tonaj înalt al industriei chimice. Ei conțin grupe funcționale amine și sunt utilizați pe larg în tehnologiile de separare și purificare a substanțelor, în cataliză [3, 12, 15, 16]. Volumul cel mai mare de astfel de polimeri este utilizat la tratarea apei în industria energetică. Reținerea anionilor de către anioniți este datorită interacțiunii electrostatice Coulumbiene, și ca urmare este un proces reversibil și nu prea selectiv. Procesul schimbului de anioni se exprimă cu Ecuația (1) conform exemplului următor:

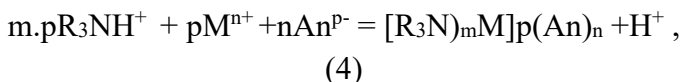


La prima vedere anioniții slab bazici nu ar trebui să rețină cationi din soluție. Însă lucrările noastre [6] au demonstrat că astfel de polimeri pot să rețină, în anumite condiții, din soluții cationi ai metalelor de tranziție. Reținerea cationilor metalici de către astfel de polimeri are loc datorită formărilor coordinative. Pentru ca să aibă loc reținerea cationilor metalici, grupele amine trebuie, mai întâi, să deprotoneze și apoi să formeze legături coordinative conform Ecuațiilor (2) și (3):



unde m de regulă este egal cu 2.

În rezultatul deprotonării azotului din grupele amine, polimerul își pierde capacitatea de a reține anioni din soluție, însă, în rezultatul formării legăturilor coordinative, schimbătorul de anioni poate reține din soluție cationi și anioni, conform Ecuației (4):



unde An este un anion, iar M este un cation metalic.

A fost demonstrat că schimbătorii de anioni comerciali, care conțin grupe aminerice (EDE-10P, AV-16, AN-2FN, AN-31), sunt capabili să rețină cationi de Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} și Fe^{3+} [6]. Cum a fost demonstrat că cationii metalici sunt reținuți de schimbătorul de anioni slab bazic? Se știe că concentrația anionilor în faza polimerului este destul de mare (2-3 M).

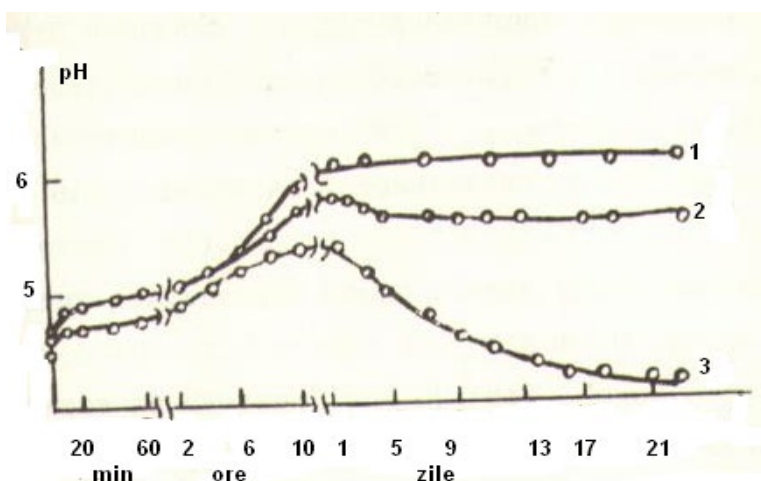


Fig. 1. pH-ul soluțiilor apoase de electroliți ($C = 10^{-3} N$) K_2SO_4 (1), $ZnSO_4$ (2) și $CuSO_4$ (3) în funcție de durata contactării cu schimbătorul de anioni EDE-10P

Procesul schimbului de anioni decurge mult mai rapid decât sorbția cationilor. În rezultat, cationii metalici pătrund în faza polimerului încărcat cu anioni. S-ar fi crezut că cationii metalici în faza polimerului formează complecși anionici care sunt reținuți în rezultatul interacțiunilor electrostatice. Deoarece sorbția cationilor metalici decurge cu micșorarea pH-ului soluției (Fig. 1), se poate de presupus că cationii se rețin pe polimer în rezultatul coordinării cu atomii de azot a grupelor funcționale, conform Ecuatiei (4). Cu utilizarea spectroscopiei Mössbauer a fost demonstrat că cationii metalici (Fe^{3+} , Fe^{2+}) într-adevăr coordonează cu grupele funcționale ale polimerului. În forma cea mai generală, probabilitatea efectului Mössbauer pentru absorbant poate fi exprimată prin următoarea formulă $f = \exp(-\langle X^2 \rangle / \lambda_0^2)$, (5) unde: $\langle X^2 \rangle$ este pătratul proiecției de vibrație a nucleului pe direcția de propagare a razelor γ ; λ_0^2 – pătratul lungimii de undă caracteristice razelor γ .

Probabilitatea efectului Mössbauer (f), exprimată prin Ecuația (5) [6] pentru cationii de Fe^{3+} reținuți în schimbătorul de anioni slab bazic umectat, este diferit de zero [18]. Existența efectului Mössbauer la T mai mare decât temperatura topirii gheții și dependența monotonă a $f' = f(T)$ indică univoc că cationii de Fe^{3+} sunt reținuți de polimer ca urmare a formării legăturilor chimice. În cazul în care cationii metalici se găsesc în soluție lichidă, Efectul Mossbauer nu are loc din cauza mobilității lor.

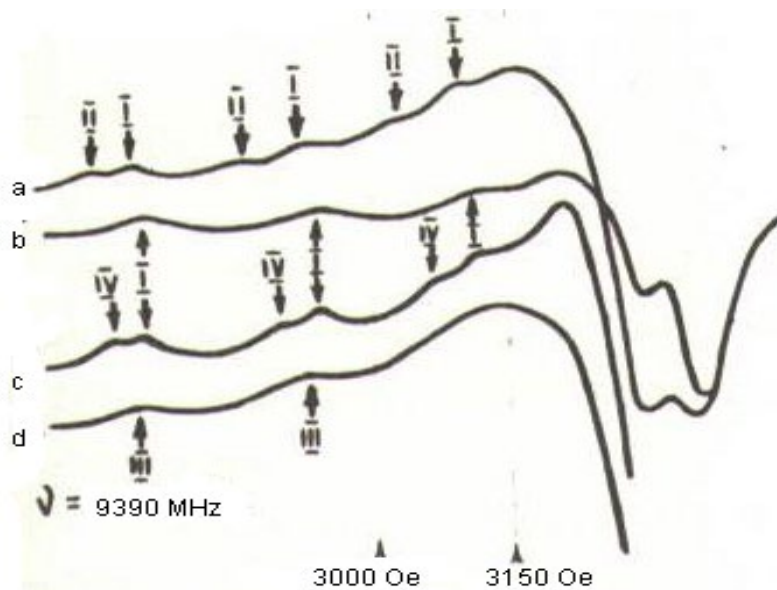


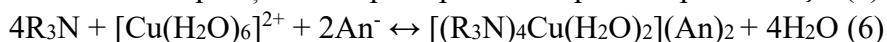
Fig. 2. Spectrele RES a ionilor de Cu^{2+} în polimerul EDE-10P uscat în aer (a,b), hidratat (c,d) care conține ioni de F^- (a,d) și de SO_4^{2-} (c,d)

Procesul de formare a complexilor metalici în faza schimbătorilor de anioni diferă de acel care are loc în soluție. În faza polimerului, cationul metalic pătrunde în mediul în care concentrația anionilor micromoleculari este destul de mare – circa 2-3 M. Grupele funcționale ale polimerului, care sunt liganzi, nu sunt așa mobile ca în soluție, dar nici fixate în spațiu ca în cristale. Liganzii în polimer sunt legați chimic de lanțul polimeric. Poziția lor în spațiu depinde de gradul de reticulare a polimerului, de concentrația și natura solventului, de gradul de umectare. Din cauza acestor factori în faza schimbătorilor de anioni, care conțin grupe amine, pot să se formeze astfel de complecși, care este puțin probabil să se formeze în soluție. Cercetarea efectuată cu utilizarea spectroscopiei RES [4] a complexării cationilor de cupru în faza schimbătorului de anioni, care conține grupe amine, confirmă cele relatate anterior (Fig. 2. Tab. 1).

Tabelul 1. Parametrii spectrelor RES ale ionilor Cu (II) în faza polimerului EDE – 10P, în funcție de natura anionilor din polimer

Anion	$g_{II}, \pm 0,005$	$A_{II}, \pm 3 \text{ Oe}$	Tipul de complexi	$g_{II}, \pm 0,005$	$A_{II}, \pm 3 \text{ Oe}$	Tipul de complexi
Probele hidratate				Probele uscate la aer		
ClO_4^-	2,215	173	I	2,212	175	I
NO_3^-	2,215	173	I	2,212	175	I
Br^-	2,217	173	I	2,212	175	I
Cl^-	2,221	169	I'	2,210	177	I
F^-	2,217	176	I	2,213	182	I
F	-	-	-	2,270	154	II
SO_4^{2-}	2,217	178	I	2,204	191	III
SO_4^{2-}	2,246	165	IV	-	-	-

În complexii de tipul **I**, ionul de Cu^{2+} coordonează cu 4 atomi N în planul ecuatorial și 2 atomi O ai moleculelor de H_2O în poziția axială. Iar procesul de formare a complexilor de tipul **I** poate fi exprimată prin Ecuația (6):



În cazul polimerului care conține ioni de Cl^- , parametrii spectrelor RES depind de gradul de hidratare. În probele de polimer uscate, în aer se formează complexi de tipul **I**, iar în cele umectate în apă – complexi de tipul **I'**, pentru care valorile g_{II} sunt mai mari, iar a A_{II} – mai mici. La hidratarea polimerului are loc transferul anionului de Cl^- din sfera externă în sfera internă a complexului de Cu^{2+} , adică are loc un tip de izomerie de hidratare (Ecuația (7)):



În faza polimerului EDE-10P, care conține anioni de F^- la hidratare, se formează complexi ai Cu^{2+} de tipul **I**, adică complexi de tipul

$[(R_3N)_4Cu(H_2O)_2]F_2$. La uscarea polimerului în aer, o parte din complexii de tipul I se transformă în complecși de tipul II. La mărirea concentrației anionilor F^- în soluție, echilibrul procesului de complexare se deplasează în direcția formării complecșilor de tipul II conform Ecuației (8):



Grupele R_3N care se eliberează ca rezultat al acestui proces pot reține porții noi de Cu^{2+} sau H^+ . Astfel, se explică influența pozitivă a ionilor F^- asupra sorbției cationilor Cu^{2+} și a pH-ului filtratului observat anterior.

Complexarea ionilor de Cu^{2+} cu grupele amine ale polimerului EDE-10P în prezența anionilor de SO_4^{2-} diferă de procesele examinate anterior. În polimerul hidratat se observă concomitent 2 semnale în spectrul RES (Figura 2), care aparțin complecșilor de tipul I și IV. Parametrii spectrelor RES ai complecșilor de tipul IV indică că, în planul ecuatorial anturajul cationilor Cu^{2+} îl constituie atomii de N și O, iar numărul atomilor N este mai mic decât 4. Luând în considerație că valoarea parametrului g_{II} scade, iar a parametrului A_{II} crește în ordinea: $CuO_4 \rightarrow CuO_3N \rightarrow CuO_2N_2 \rightarrow CuON_3 \rightarrow CuN_4$ [2] și că parametrii spectrelor RES sunt aditivi [13], putem presupune că complecșii de tipul IV pot avea o compoziție din următoarele structuri (9):



Caracterul modificării spectrelor RES ale compușilor de tipul I și III presupune existența legăturilor metal – ligand în planul ecuatorial mai puternice în complecșii de tipul III. Cercetările variației intensității integrale relative a liniilor spectrale ale RES cu concentrația ionilor de SO_4^{2-} în soluție au confirmat existența unor punți [13] ale anionilor SO_4^{2-} între ionii de Cu^{2+} complexați în faza polimerului EDE-10P ușați la aer.

Cercetările efectuate cu utilizarea Spectroscopiei Mossbauer și susceptibilități magnetice au demonstrat că, în faza polimerilor care conțin grupe amine, au loc procese redox cu participarea cationilor metalici [14].

Compuși metalici în faza schimbătorilor de anioni puternic bazici.

Formarea compușilor metalici în faza schimbătorilor de ioni puternic bazici este un proces cu totul neobișnuit și teoretic pare să fie imposibil. Polimerii de acest tip conțin grupe funcționale, care au în compoziția lor azot cuaternar (R_4N^+). Ei nu conțin atomi cu sarcini negative și nici atomi donori de electroni. Cum ar putea ei să rețină cationi metalici din soluție? Și totuși, noi am demonstrat că în anumite condiții ei pot reține cationii unor metale din soluție. În mai multe lucrări [7-9] noi am demonstrat că schimbătorii de anioni puternic bazici pot reține cationi de Fe^{3+} din soluțiile de sulfat. Cercetările efectuate cu utilizarea spectroscopiei Mössbauer au

arătat că reținerea cationilor de Fe^{3+} din soluția de tipul mineralului jarozi: $\text{R}_4\text{N}[\text{Fe}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_3]$. Ionii de Fe^{2+} nu formează compuși de tipul mineralului jarozi. În absența ionilor de sulfat, cationii de Fe^{3+} de asemenea nu formează astfel de compuși. Cercetările cu utilizarea metodei SEM EDX au demonstrat că compușii de tipul mineralului jarozi în faza polimerului sunt în formă de particule solide ultrafine în starea superparamagnetică. La încălzirea în apă (Fig.3) jaroziul din faza polimerului se transformă în particule ultrafine $\beta\text{-FeOOH}$ în starea superparamagnetică [10].

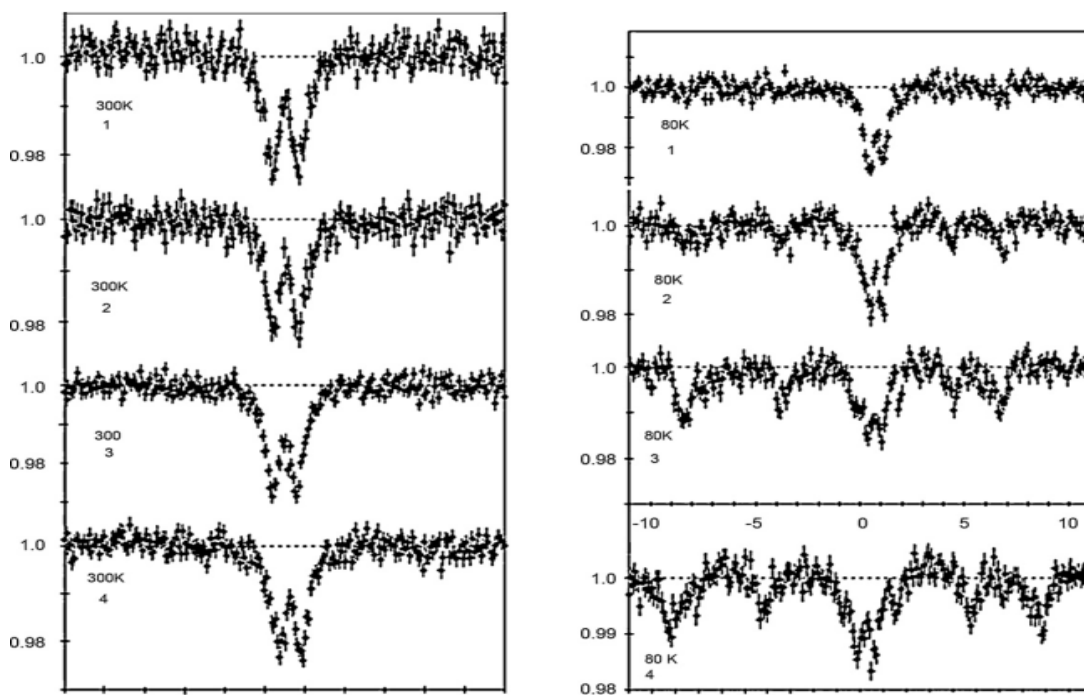


Fig 3. Spectrele Mössbauer înregistrate la 300 și 80 K ale AV-17 care conține Fe(III) după 2 (1), 4 (2), 6 (3) și 8 ore (4) de încălzire în apă într-o baie de apă.

Compușii de tipul mineralului jarozi se formează în mediu apos slab acid [1]. Jarozi și rămășițe de degradare ale lui au fost descoperite pe Marte de Opportunity, unul dintre rover-urile de explorare ale planetei (NASA) [5]. Cercetările stabilității compușilor de tipul jarozi ne-au permis să presupunem că distrucția jaroziului pe Marte a fost cauzată de interacțiunea lui cu gazele de pe planetă [11]. Conform [1], jaroziul se formează în straturi de trei sau șase cicluri octaedrice. Grupele SO_4^{2-} sunt situate în poziție axială, fiecare coordinând trei ioni metalici, aparținând celor trei octaedri, iar grupele OH^- sunt poziționate în plan ecuatorial, formând o punte între

doi cationi metalici. În natură există doar Fe-jarozit. Însă există M-jaroziti sintetici, în care M este un cation metalic cu sarcina 3+. În faza polimerilor reticulați, care conțin grupe R_4N^+ , au fost obținuți compuși de tipul mineralului jarozit cu cationi Ga^{3+} , In^{3+} , Lantanide $^{3+}$, Cr^{3+} [9]. Compozitele jarozit-polimer pot fi precursori pentru obținerea sorbenților (catalizatorilor) cu proprietăți selective. Cel mai detaliat este cercetat compozitul Cr-polimer condiționat de faptul că compușii cromului sunt chimic mai stabili.

Formarea compușilor solizi de Cr(III) în faza polimerului este confirmată de cercetările efectuate cu utilizarea metodei SEM EDX (Fig. 4).

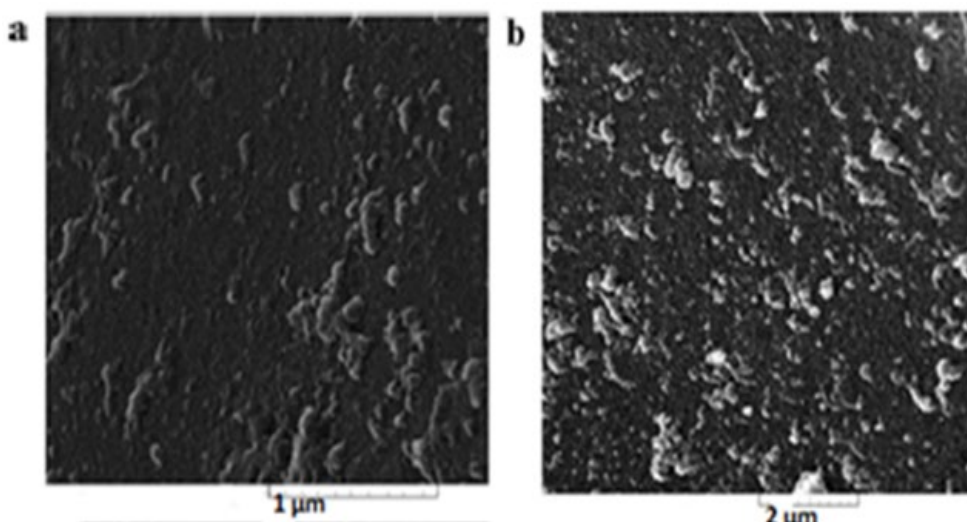


Fig. 4. Imagini SEM ale compușilor de Cr(III) pe suprafața (a) și în interiorul (b) granulei de schimbător de anioni puternic bazic AV-17

Compozitele jarozit-polimer pot să rețină anioni din soluții în rezultatul schimbului de liganzi. În cazul în care ligandul este polidentat, compozitul jarozit-polimer se transformă în alt compozit care este capabil să rețină cationi din soluție. Compozitele metal-polimer pot fi utilizate pentru eliminarea unor compuși chimici nocivi din apele naturale sau cele reziduale.

BIBLIOGRAFIE.

1. ARKHIPENKO, D .K.; E. T. DEVYATKINA, and N. A. PALCHIK. Crystallochemical particularities of synthetic jarosites. Novosibirsk: Nauka. 1978. (Russia).

2. BARBUCCI, R.; M. J. M. CAMPBELL. An investigation of the structures of copper (II) polyamine complexes in aqueous solution by combined evolution of the EPR and thermodynamic parameters. *Inorg. Chem. Acta*, 1976, 16, 113.
3. САЛДАДЗЕ, К. М.; А. Б. ПАШКОВ, В. С. ТИТОВ. Высокомолекулярные ионообменные материалы. Москва: Госхимиздат, 1960.
4. САФИН, Р.Ш.; В. Л. ГУЦАНУ., Г.П. ВИШНЕВСКАЯ. Влияние анионов на комплексообразование меди (II) с анионитом ЭДЭ-10П. Спектры ЭПР ионных комплексов, полученных в слабокислой среде. *Журн. физ. химии*. 1987, 61, с. 2134.
5. ELWOOD MADDEN, M. E.; R. J. BODNAR, J. D. RIMSTIDT. Jarosites as an indicator of water-limited chemical weathering on Mars. *Nature* 2004, 431, pp. 821–823.
6. GUȚANU, Vasile. Propecese neordinare schimbători de ioni. Chișinău, CEP USM, 2013 . USBN 978-9975-71-352-8.
7. GUTSANU, V. L.; C. I. TURTA, V. A. GAFIICHUK, and V. N. SHOFRAISKI. Compounds of iron (III), which are formed during the sorption on strongly basic anionite in the sulfate solution. *Zh. Fiz. Khim.*, 1988, 62, pp. 2415-2422.
8. GUTSANU, V.; V. A. GAFIICHUK, V. SHOFRAISKY, V. and C. TURTA. Nature of compounds formed in phase of strongly basic anion exchanger in contact with $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ solutions. *J. App. Polym. Sci.*, 2006, 99, pp. 59-64.
9. GUTSANU Vasile. Polymers, metal compounds and new materials. Cambridge: Scholars Publishing. UK., 2020.ISBN (10): 1-5275-4308-0.
10. GUTSANU, V.; C. Schitco, G. Lisa, and C. Turta. Ultra dispersed particles of Fe(III) compounds in the strongly basic cross-linked ionic polymer-precursors for new sorbents and catalysts. *Mater. Chem. Phys.*, 2011, 130, pp. 854– 862.
11. GUTSANU, V. Chemical–mineralogical systems that are able to generate nitrogen compounds on Earth and even Mars. *ACS Earth and Space Chemistry*, 2018, 2 (4), pp. 340-346.
12. КОПЫЛОВА, В. Д.; А.Н. АСТАНИНА. Ионитные комплексы в катализе. Москва: Химия, 1989.
13. МАРОВ, И.Н.; Н. А. КОСТРОМИНА. ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений. Москва: Наука, 1979.
14. МУНТЯН, С. А.; В. Л. ГУЦАНУ. Исследование состояния кобальта в комплексообразующих ионитах КБ-2 и ЭДЭ -10 П. *Журн. физ. химии*. 1986, 60, с.473.

15. ПОЛЯНСКИЙ, Н. Г. Катализ ионитами. Москва: Химия, 1973.
16. ПОЛЯНСКИЙ, Н. Г.; В. К. САПОЖНИКОВ. Новые успехи катализа ионитами. Успехи химии, 1977, 46, с. 445.
17. TURȚĂ, Constantin. Întroducere în spectroscopia de rezonanță gama (Spectroscopia Mossbauer). Chișinău: CEP USM, 2003.
18. ТУРТА, К.И.; ГУЦАНУ, В.Л.; БОБКОВА, С.А.; ДОГАРУ, Г.Н.; МУНТЯН, С.А. Исследование методом гамма-резонансной спектроскопии комплексообразования ионов железа на анионите АН-2 ФН. Изв. АН МССР. Сер. Биол. хим. наук, 1980, 4, с. 54.

CZU: 37.025

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p325-332

GAMIFICAREA – STRATEGIE DE DEZVOLTARE A TEMELOR CROSS-CURRICULARE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL

GAMIFICATION – STRATEGY FOR DEVELOPING CROSS-CURRICULAR TOPICS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Lăcrămioara IGNAT

doctorandă, UPS „Ion Creangă” din Chișinău

Lăcrămioara IGNAT

PhD student, UPS "Ion Creangă" in Chișinău

ORCID: 0009-0004-8525-7880

e-mail: lupasculacramioara@gmail.com

Rezumat. Gamificarea este o strategie didactică inovatoare care transformă procesul de învățare într-o experiență captivantă și integrată. Gamificarea folosește elemente specifice jocurilor, precum obiective, recompense și feedback imediat, pentru a stimula motivația și implicarea elevilor. Aceasta promovează libertatea de a eșua, încurajând elevii să învețe din greșeli. Abordarea cross-curriculară integrează cunoștințe din diverse discipline într-un proiect tematic comun, facilitând dezvoltarea competențelor transdisciplinare și a gândirii critice. Un exemplu în acest sens este proiectul cross-curricular „Expediție la Londra – O călătorie Interdisciplinară”, unde elevii rezolvă provocări interdisciplinare pentru a crea un ghid turistic al orașului, aplicând cunoștințe din limba engleză, matematică, istorie și arte. Procesul de învățare este unul activ, motivațional, orientat spre necesitatea nevoilor vieții reale. Astfel, gamificarea poate fi considerată o strategie de dezvoltare a temelor cross-curriculare ce oferă elevilor o experiență de învățare interactivă, practică și relevantă, contribuind la dezvoltarea competențelor esențiale necesare elevilor.

Cuvinte-cheie: Gamificare, temele cross-curricular, integrare, interdisciplinar.

Abstract. Gamification is an innovative teaching strategy that transforms the learning process into an engaging and integrated experience. Gamification uses game-specific elements, such as objectives, rewards and immediate feedback, to stimulate student motivation and engagement. It promotes the freedom to fail,

encouraging students to learn from mistakes. The cross-curricular approach integrates knowledge from various disciplines into a common thematic project, facilitating the development of transdisciplinary skills and critical thinking. An example of this is the cross-curricular project: “Expedition to London - An Interdisciplinary Journey”, where students solve interdisciplinary challenges to create a tourist guide of the city, applying knowledge from English, mathematics, history and the arts. The learning process is active, motivational, oriented towards the necessity of real-life needs. Thus, gamification can be considered a strategy for developing cross-curricular themes that offer students an interactive, practical and relevant learning experience, contributing to the development of essential skills needed by students.

Keywords: Gamification, cross-curricular, integration, interdisciplinary.

În contextul educației contemporane se observă o tranziție semnificativă de la metodele tradiționale de predare către strategii inovatoare, care pun accent pe interdisciplinaritate și implicare activă a elevilor. Se pune tot mai mult accent pe importanța abordării integrate a educației, reliefând necesitatea de a depăși granițele disciplinare pentru a forma competențe complexe și relevante. În acest sens, cercetătorul Cuceș susține în lucrările sale că educația trebuie să stimuleze nu doar acumularea de cunoștințe, ci și dezvoltarea unor competențe transversale. Așadar, el susține că „educația reușește, zidește și face bine individului și omenirii când se cuplează și cu un anumit angajament presupozitional-ideatic, metafizic, moral, care, obligatoriu, trebuie s-o prefățeze, s-o direcționeze, s-o stimuleze, s-o aureoleze” [2]. Termenii de gamificare (din engleză *gamification* de la *game* „joc”) și cross-curricularitate au devenit tot mai utilizați datorită capacității lor de a stimula motivația, creativitatea și gândirea critică. Gamificarea folosește elemente specifice jocurilor pentru a transforma procesul educațional într-o experiență captivantă și motivantă, în timp ce cross-curricularitatea creează legături între diferite discipline, astfel oferind elevilor o perspectivă integrată asupra cunoștințelor. Sistemele educaționale trebuie să se adapteze noilor provocări, având în vedere că însăși noțiunea de învățare a evoluat, oferind oportunități pentru învățare integrată, în contextul abordărilor cross-curriculare și al utilizării gamificării pentru a stimula implicarea și a obține rezultate mai bune în procesul educațional.

Prima documentare a termenului gamificar datează din 2008. Apoi s-a dezvoltat odată cu creșterea interesului pentru utilizarea elementelor din jocuri în contexte non-joc, cum ar fi educația, marketingul și afacerile [8].

Potrivit dicționarului Cambridge, în noțiunea de gamificare au fost identificate următoarele caracteristici comune ale jocului: *obiective; insigne pentru realizări; bare de progres; reguli; niveluri; recompense, puncte și a doua șansă; alegeri; competiție, cooperare și provocări; timp* [11].

Este important de subliniat că învățarea bazată pe jocuri și gamificarea nu sunt exact același lucru, deși au asemănări. Învățarea bazată pe jocuri implică utilizarea de jocuri reale, fie personalizate, fie disponibile comercial, cu conținut educațional pentru a ajuta elevii să dobândească abilități sau cunoștințe specifice. În schimb, gamificarea preia elemente din jocuri și le încorporează în contexte educaționale tradiționale. În timp ce învățarea bazată pe jocuri se concentrează pe învățarea prin jocuri reale, gamificarea își propune să facă experiența obișnuită a sălii de clasă mai asemănătoare cu jocul pentru a-i implica pe elevi. Ambele abordări sunt concepute pentru a face învățarea interactivă și mai plăcută, dar fac acest lucru în mod ușor diferit [10].

Unul dintre cele mai puternice aspecte ale gamificării în sala de clasă este conceptul de „libertate de a eșua”. Modelele educaționale tradiționale evidențiază adesea greșelile, ceea ce poate crea stres pentru elevi. Promovând în sala de clasă strategia gamificării, vom reconsidera eșecul ca un pas important în călătoria învățării. Un alt element vital al gamificării în educație este feedback-ul imediat. Răspunsurile rapide, în timp real, la acțiuni sau decizii au numeroase beneficii în procesul de învățare. Acestea îi ajută pe elevi să înțeleagă unde se descurcă bine și unde trebuie să progreseze, aproape instantaneu. Feedback-ul imediat ajută la menținerea implicării, oferă un sentiment de împlinire și poate îmbunătăți ritmul de învățare, permițând corecții rapide ale cursului.

Progresul este cheia succesului în procesul educațional, iar strategia de gamificare o cale de ascensiune spre succes. La fel ca în jocurile în care jucătorii încep cu niveluri mai simple și trec la unele mai dificile, mediile educaționale pot adopta o abordare similară. În general, motivația de a învăța crește atunci când elevii își pot vedea progresul în timp, își pot urmări creșterea și își pot stabili obiective realiste” [12].

Temele cross-curriculare sunt unele dintre cele mai întâlnite modalități de integrare a curriculumului. Chiar dacă sunt denumite în mod diferit (unități tematice, teme interdisciplinare, teme integrate, teme transversale), aceste teme au devenit o parte importantă a curriculumului educațional. Gamificarea poate fi o strategie eficientă pentru dezvoltarea *temelor cross-curriculare*, deoarece ajută la integrarea mai multor discipline într-un mod interactiv și captivant. Prin utilizarea mecanismelor de joc, cum ar fi punctajele, provocările și recompensele, elevii pot fi

motivați să exploreze concepte din diverse domenii într-un mod holistic. În contextul temelor cross-curriculare și al gamificării, Wagner evidențiază necesitatea unei abordări educaționale diferită de cea tradițională. Pentru a avea elevi pregătiți de provocările secolului XXI, trebuie să se promoveze competențe precum gândirea critică, colaborarea și creativitatea. Prin expresia „cum creștem tinerii care vor schimba lumea de mâine” se cere explorarea modalităților prin care educația poate cultiva creativitatea și inovația la tineri [6].

Abordarea cross-curriculară presupune conectarea mai multor discipline pentru a forma competențe esențiale, iar gamificarea poate facilita acest proces prin crearea unor experiențe de învățare dinamice și colaborative. De exemplu, un proiect educațional gamificat poate implica elemente din matematică, științe și literatură, toate integrate într-o poveste interactivă sau într-un joc educativ.

Învățarea integrată și centrată pe rezolvarea problemelor nu doar că îmbunătățește competențele transdisciplinare ale elevilor, dar îi și pregătește pentru succesul într-o lume complexă și interconectată, în care abilitățile de adaptare și colaborare sunt cruciale pentru realizare. În opinia lui Ciolan, transdisciplinaritatea reprezintă „nivelul cel mai înalt de integrare a curriculumului, uneori chiar până la fuziune”, evidențiind astfel semnificația și adâncimea acestei metode în domeniul educației [1]. Abordarea cross-curriculară în procesul educațional se referă la integrarea conținuturilor din diferite discipline într-un context tematic comun, permițând elevilor să facă legături între cunoștințe de același fel [7]. Temele cross-curriculare susțin ideea unei educații integrate, care depășește granițele tradiționale pentru a răspunde cerințelor societății contemporane și pentru a facilita dezvoltarea competențelor esențiale elevilor [4]. Potrivit cercetărilor privind temele cross-curriculare, se indică că „o temă cross-curriculară se realizează de regulă printr-un proiect” [5], iar proiectele reprezintă o metodă de predare-învățare-evaluare, care implică interes, activități variate și creative, expoziții, prezentări, portofolii sau dezbateri [3].

Gamificarea poate fi o strategie didactică de dezvoltare a temelor cross-curriculare ce oferă o experiență de învățare mai atractivă și mai relevantă. Rolul gamificării în procesul educațional duce la creșterea motivației la elevi prin recompense imediate [9]; facilitează învățarea activă și colaborativă; oferă feedback continuu și oportunități de autorefecție. Din punctul de vedere al cross-curricularității, aceasta promovează integrarea cunoștințelor și dezvoltarea abilităților transdisciplinare; stimulează creativitatea și inovația, contribuie la formarea unei perspective globale asupra problemelor studiate.

Pentru a integra aceste două strategii, prezentăm un proiect prin care ilustrăm gamificarea drept strategie de dezvoltare a temelor cross-curricularității, în care elevii învață prin activități interactive, dezvoltându-și competențele lingvistice, dar și abilitatea de a rezolva probleme complexe.

Prezentăm în cele ce urmează un exemplu.

Titlul Proiectului: *Expediție la Londra – O călătorie Interdisciplinară*

Proiectul își propune o călătorie virtuală la Londra, în cadrul căreia elevii trebuie să rezolve diverse provocări pentru a-și atinge obiectivul final: realizarea unui ghid turistic al orașului. Astfel, integrăm discipline ca: *Limba Engleză, Istoria, Geografia, Arta, Matematica*. Conform curriculumului național la Limba Engleză, „se vor realiza proiecte educaționale cu deschidere interdisciplinară în cadrul cărora se va pune accentul pe abordări flexibile care încurajează interacțiunea pozitivă, motivarea și implicarea elevilor în procesul propriei formări” [4]. Proiectul va fi implementat în cadrul orelor de limbă engleză, dar va implica activități din alte domenii.

Limba engleză	Istorie	Geografie	Arte vizuale	Matematică
Redactarea textelor în limba engleză	Explorarea monumentelor istorice din Londra	Crearea unei hărți geografice	Realizarea unui poster sau pliante de promovare a ghidului	Calcularea distanțelor dintre obiectivele turistice și estimarea costurilor unei călătorii.

Fig. 1. *Aspecte interdisciplinare ale proiectului*

În realizarea proiectului, se vor parcurge următoarele etape:

- Introducerea în proiect – *Misiunea în Londra*;
- Nivelul 1 – Cercetare și Documentare;
- Nivelul 2 – Proiectarea Hărții Turistice;
- Nivelul 3 – Planificarea bugetului;
- Nivelul 4 – Realizarea Posterului;
- Nivelul 5 – Prezentare și Feedback.

Scopul proiectului rezidă în dezvoltarea abilităților de comunicare, colaborare la Limba engleză, dar și în aplicarea cunoștințelor în context real, în creativitate și

inovație. Acest proiect este un exemplu de abordare cross-curriculară gamificată, în care elevii învață prin activități interesante și interactive, dezvoltându-și nu doar competențele lingvistice, ci și abilitatea de a rezolva probleme complexe ale vieții cotidiene.

Astfel, ne propunem următoarele *obiective*:

- Dezvoltarea competențelor de exprimare orală și scrisă la limba engleză (obiective lingvistice);
- Dezvoltarea abilităților de cercetare și sinteză a informațiilor din surse diverse (obiective cross-curriculare);
- Aplicarea conceptelor matematice pentru calcularea distanțelor și bugetului;(obiective cross-curriculare);
- Utilizarea instrumentelor digitale pentru crearea hărților/postere/pliante (obiective digitale-creative);
- Creșterea motivației elevilor prin aplicarea tehnicilor de gamificare: puncte/inigne/recompense;
- Dezvoltarea abilităților de prezentare și argumentare în fața colegilor; (obiective socio-emoționale);
- Evaluare capacității elevilor de a integra informații din mai multe domenii și crearea unui produs final coerent (obiective de evaluare);
- Aplicarea feedback-ului constructiv în procesul de revizuire a proiectului (obiective de evaluare).

Tabelul 1. Produsele proiectului

Produs	Disciplină	Aspect cross-curricular	Aspect ale Gamificării
	Limba Engleză	Redactare de texte descriptive despre obiective turistice, utilizând vocabular specific	Recompense pentru completarea fiecărei secțiuni din ghid
Hartă turistică interactivă	Geografie, Arte, Istorie	Integrarea cunoștințelor geografice pentru planificarea traseelor și crearea unei hărți vizuale	Progres vizual prin completarea traseelor, obținerea de insigne

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Poster tematic	Arte, Limba Engleză	Ilustrarea unor obiective turistice și prezentarea în limba engleză	Competiție între echipe pentru cel mai atractiv poster, cu premii și insigne
Bugetul călătoriei în Londra	Matematică	Calculul distanțelor, estimarea costurilor și bugetului călătoriei	Feedback imediat pentru calcule corecte sau incorecte, oferind încă o șansă
Prezentare finală	Limba Engleză, TIC	Integrarea tuturor produselor realizate, prezentarea proiectului în format digital(Power Point/Prezi)	Puncte de originalitate, utilizarea resurse digitale și coerența prezentării
Jurnal de reflecție și feedback	Dezvoltare personală, Limba Engleză	Evaluarea experienței de lucru în echipă	Bonus pentru feedback constructiv adresate colegilor

Gamificarea poate contribui la crearea unui mediu de învățare dinamic și relevant pentru elevi. Actualmente competențele devin tot mai esențiale, educația trebuie să se concentreze pe dezvoltarea gândirii critice, a creativității și a colaborării. Integrarea gamificării în proiectele cross-curriculare ușurează aceste procese, oferind elevilor un portret captivant, unde pot aplica cunoștințele teoretice în situații practice. Prin urmare, învățarea se transformă într-o experiență memorabilă, motivantă și conectată la realitatea cotidiană.

BIBLIOGRAFIE

1. CIOLAN, L. Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar. Iași: Editura POLIROM, 2008. ISBN 978-973-46-1034-1.
2. CUCOȘ, C. Filosofia educației. Statut, dimensiuni, configurări. Polirom, 2022. ISBN 978-973-46-9234-7
3. FRANȚUZAN, L. (coord.) Repere metodologice de reconfigurare a învățării araia curriculară Matematică și Științe. Chișinău, UPSC, 2022.

4. FRANȚUZAN, L.; DUDA, V. Temele cross-curriculare: o abordare inovativă în cadrul disciplinelor naturii. *Revista Didactica Pro*, 2013, nr. 4 (80), p. 42-46. ISSN: 1810-6455.
5. FRANȚUZAN, L. Repere privind proiectarea temelor cross-curriculare în învățământul general. În: Conferința științifico-practică cu participare internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", Ediția a 9-a, 19-20 martie 2022, vol. 2: Chimie. Chișinău: UST, 2022, pp. 203-207. ISBN 978-9975-76-391-2
6. WAGNER, T. Formarea inovatorilor. Cum creștem tineri care vor schimba lumea de mânie. București, Editura: Trei, 2014.
7. BEANE, James A. Curriculum Integration : Designing the Core of Democratic Education 1997, ISBN:0-8077-3683-X
https://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/files/1/4/%20Curriculum%20Integration_%20Designing%20the%20Core%20of%20Democratic%20Education.pdf
8. DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 2011.
9. KAPP, K. The Gamification of Learning and Instruction. Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer, San Francisco, CA 2012.
https://books.google.md/books?hl=ro&lr=&id=GLr81qqtELcC&oi=fnd&pg=PR13&dq=kapp+2012+gamification+pdf&ots=C-PHcbDfls&sig=fa2_AgOTrAo_l8MG2nB_gEB7Gvg&redir_esc=y#v=onepage&q=kapp%202012%20gamification%20pdf&f=false Kapp 2012 p, 19
10. TU, Ch-H.; CHERNG-JYH, Y.; SUJO-MONTES, L. & ROBERTS, G. Gaming personality and game dynamics in online discussion introductions. *Educational Media International*, 2015, 52(3), 155-172. doi:10.1080/09523987.2015.1075099
Surse online:
11. <https://www.cambridge.org/elt/blog/2022/11/03/6-ways-gamify-your-english-classroom/>
12. <https://educationaltechnology.net/gamification-what-it-is-how-it-works-examples/>

CZU: 001-055.2

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p333-340

**EROINE ALE INOVAȚIEI:
FEMEILE CARE AU FĂCUT ISTORIE ÎN ȘTIINȚĂ**

**HEROINES OF INNOVATION:
THE WOMEN WHO MADE HISTORY IN SCIENCE**

Ina IURCU, IPLT „Spiru Haret”,

ORCID: 0009-0009-4053-4510

iurcu.ina@chisinau.edu.md

Inga GURMEZA, IPLT „Spiru Haret”,

ORCID: 0009-0004-7166-0687

gurmeza.inga@chisinau.edu.md

Rezumat. Articolul descrie o evaluare sumativă desfășurată în cadrul modulului Microsoft Word, în care elevii au realizat reviste digitale dedicate femeilor inventatoare. Activitatea a încurajat aplicarea competențelor digitale și descoperirea unor informații din alte discipline. Inspirată de Ziua Internațională a Femeilor și Fetelor în Știință (11 februarie), evaluarea a stimulat motivația, creativitatea și gândirea critică. Elevii au învățat într-un mod practic, interdisciplinar și valoros.

Cuvinte-cheie: femei în știință, evaluare sumativă, competențe digitale, revistă, interdisciplinaritate.

Abstract. The article presents a summative assessment from the Microsoft Word module, where students created digital magazines about female inventors. The activity supported digital skills development and interdisciplinary learning. Inspired by the UN's International Day of Women and Girls in Science (February 11), this approach encouraged motivation, creativity, and critical thinking. Students engaged in meaningful, hands-on learning.

Keywords: women in science, summative assessment, digital skills, magazine, interdisciplinary.

Într-o lume în care progresul științific modelează viitorul, este esențial să aducem în lumină contribuțiile tuturor celor care l-au făcut posibil. De multe ori, în cărțile de istorie și în manualele de știință, marile invenții sunt asociate cu nume masculine, iar vocile femeilor de știință sunt rareori auzite. Totuși, în spatele unor

inovații cruciale din medicină, tehnologie, matematică sau chimie, stau femeii extraordinare care au schimbat cursul istoriei. Pentru a valorifica acest patrimoniu neglijat și a încuraja gândirea critică, creativitatea și competențele digitale, elevii au avut ocazia să exploreze, să cerceteze și să creeze conținut propriu despre femeile inventatoare din istorie.

Această activitate a făcut parte din evaluarea sumativă în cadrul modulului Microsoft Word, iar scopul său a fost dublu: pe de o parte, să verifice deprinderile digitale ale elevilor (*formatare avansată, inserare de elemente grafice, structurarea conținutului*), pe de altă parte, să stimuleze curiozitatea, implicarea personală și învățarea interdisciplinară, printr-un demers bazat pe cercetare și exprimare originală.

Tema abordată a reprezentat o poartă deschisă spre povești impresionante, unele cunoscute, altele redescoperite cu uimire. Elevii au realizat reviste digitale în Microsoft Word, fiecare având libertatea de a alege o inventatoare, de a cerceta viața acesteia, invenția sa și impactul asupra societății. Așa au aflat, de exemplu, că Marie Curie a fost prima persoană care a câștigat două Premii Nobel în domenii diferite, că Ada Lovelace este considerată primul programator din lume sau că Hedy Lamarr, faimoasa actriță, a inventat un sistem de comunicație care a stat la baza tehnologiei Wi-Fi de azi.

Sarcina pentru Proiect: EROINE ALE INOVAȚIEI: FEMEILE CARE AU FĂCUT ISTORIE ÎN ȘTIINȚĂ

Dragi elevi,

Veți crea o **revistă în Microsoft Word** pe tema **Invențiile realizate de femei**, în care să descrieți o **invenție importantă** și femeia care a creat-o. Revista trebuie să includă toate elementele pe care le-am studiat la clasă.

Urmăriți cu atenție cerințele:

Cerințe obligatorii:

1. Titlul revistei și introducerea:

- Alegeți un titlu atractiv pentru revistă.
- Scrieți o introducere de 5-7 rânduri despre rolul femeilor în știință și invenții.

2. Conținutul revistei:

- Alegeți o invenție creată de o femeie.
- Includeți următoarele informații:
 - O descriere detaliată a invenției (la ce servește, impactul acesteia).
 - O scurtă biografie a inventatoarei (cine este, unde și când a trăit, alte realizări).

Elemente obligatorii în Word:

- Cuprins automat: Folosiți stilurile de titlu pentru a genera un cuprins automat.
- Imagini relevante: Inserați cel două imagini legate de invenție.
- Tabel: Creați un tabel care să prezinte informații despre invenție (exemplu: anul invenției, domeniul, impactul).
- Forme și diagrame: Adăugați cel puțin o formă și o diagramă care să ilustreze o idee din revistă.
- Formatare corectă: Folosiți stiluri și culori pentru a face revista atractivă.
- În cadrul proiectului, trebuie să includeți cel puțin o **formulă matematică** legată de invenția descrisă. Dacă invenția nu are o formulă asociată, vă încurajez să **inventati o formulă proprie** care ar putea fi utilizată pentru a explica funcționarea, eficiența sau impactul invenției.

Aspectul general al revistei:

- Proiectați revista astfel încât să fie ușor de citit și să arate profesional.
- Asigurați-vă că paginile sunt numerotate și aveți un antet.

Concluzia:

- Scrieți o concluzie de 3-5 rânduri despre cum v-a inspirat invenția studiată.

Bibliografie:

- Includeți sursele folosite pentru realizarea articolului.

Pe lângă dezvoltarea competențelor digitale, acest proces a avut o puternică componentă educațională și civică. Elevii și-au exprimat adesea uimirea că nu au învățat despre aceste femei și în alte contexte. Pentru unii, a fost prima dată când au aflat că există femei inventatoare. Au descoperit că multe dintre ele au înfruntat bariere sociale, au lucrat în anonim sau au fost recunoscute postum. Astfel, au înțeles mai bine ideea de egalitate de șanse și importanța reprezentării feminine în domenii considerate „tehnice” sau „științifice”.

De exemplu, o elevă a spus în reflecția sa: *Mi-a plăcut că am putut alege o femeie despre care nu știam și am citit mai mult decât la o temă obișnuită. Am povestit și acasă despre ea și părinții mei au fost surprinși.* Un alt elev a spus: *Am descoperit că unele invenții de la biologie și fizică au fost făcute de femei. Nu știam că Hedy Lamarr a avut legătură cu tehnologia modernă.*

Un alt câștig al acestei evaluări este caracterul transdisciplinar. Elevii au făcut legături între conținuturi studiate la informatică, istorie, fizică, chimie sau educație pentru societate. Unii au recunoscut că înțeleg mai bine acum noțiuni discutate la alte discipline, iar experiența digitală le-a permis să exprime aceste idei într-o formă creativă. Revistelor le-au fost adăugate tabele, diagrame, imagini, chiar și formule matematice (au inventat o formulă proprie pentru fiecare personalitate), adaptate

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

pentru a reda idei despre funcționarea sau impactul invențiilor respective. Cu alte cuvinte, nu au realizat doar un document Word – au creat o lucrare complexă care combină cercetarea, gândirea critică și prezentarea grafică într-o manieră personală și bine structurată.

Ziua Internațională a Femeilor și Fetelor în Știință, marcată pe 11 februarie la inițiativa Organizației Națiunilor Unite, a oferit un cadru simbolic și valoros pentru această activitate. A fost un prilej de conștientizare, de echilibrare a reprezentărilor și, poate cel mai important, de inspirație. Fetele din clasă au spus că s-au simțit mândre să citească despre femei ca ele, care au avut curajul să inventeze, să cerceteze, să schimbe lumea. Băieții au descoperit că știința nu este un domeniu rezervat bărbaților și că talentul și inteligența nu au gen. Această evaluare sumativă a demonstrat că învățarea nu trebuie să fie fragmentată și lipsită de sens pentru elevi. Dimpotrivă, atunci când sunt puși în rolul de cercetători, creatori și povestitori, ei învață mai profund, cu implicare emoțională și cu motivație crescută. Prin crearea propriilor reviste digitale, au aplicat tehnici din Word într-un mod autentic și au construit sens în jurul unui subiect important, ignorat adesea: rolul femeilor în știință.

Mai jos, sunt câteva exemple de lucrări realizate de elevi, în care se pot observa atât elementele tehnice (formatare, structurare, inserare de obiecte grafice), cât și nivelul de înțelegere și reflectare personală asupra temei.

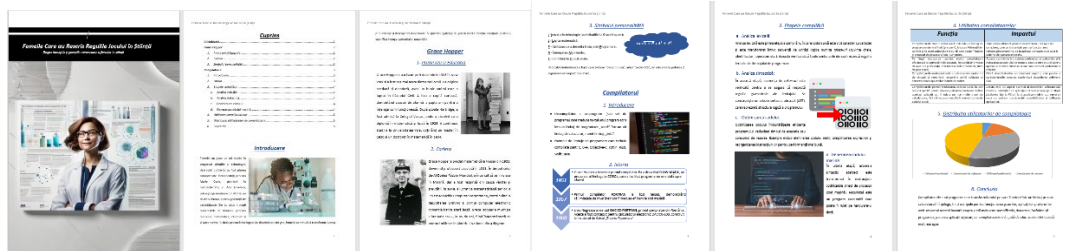


Fig. 1. Grace Hopper – Compiler-ul (primul traducător de limbaje de programare):



Fig. 2. Marie Curie – Descoperirea radiului și poloniului

INTERNATIONAL CONGRESS RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP 3rd EDITION

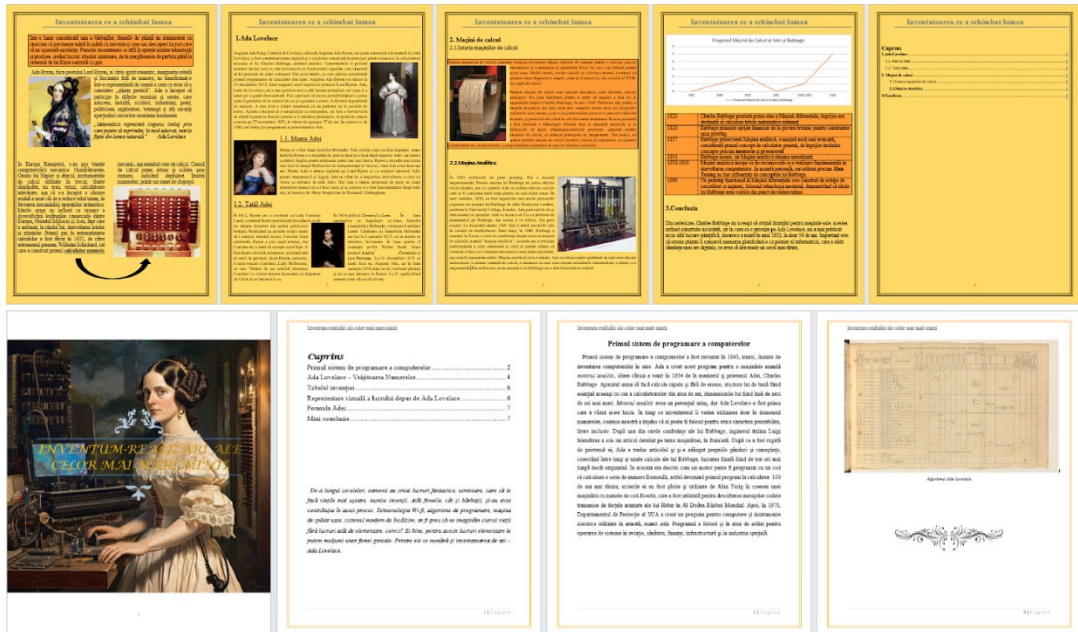


Fig. 3. Ada Lovelace – Algoritm pentru prima mașină de calcul

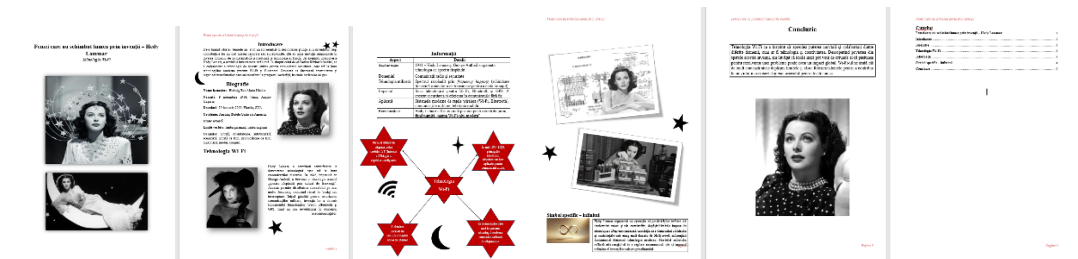
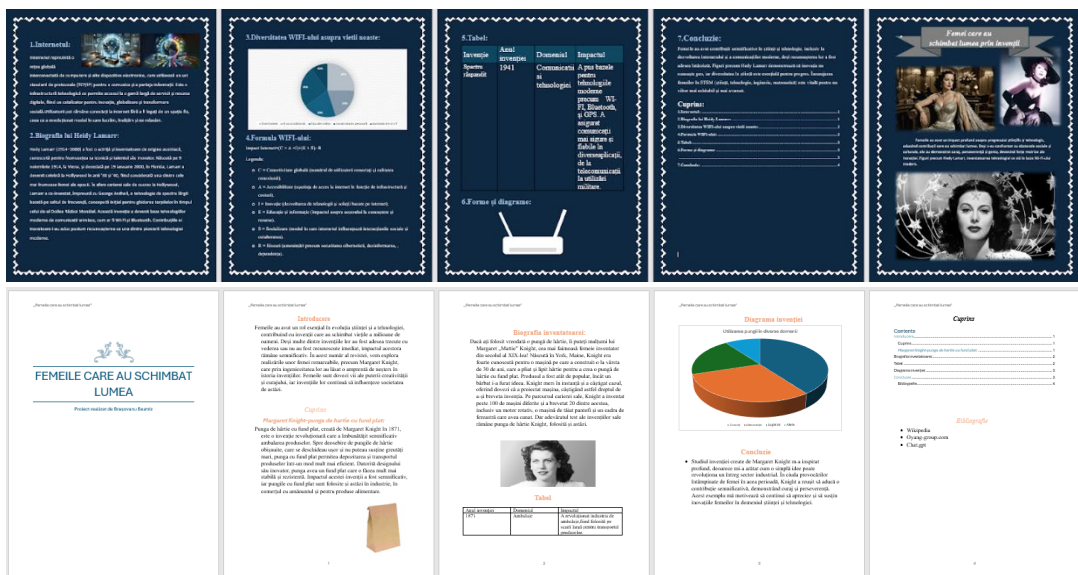


Fig. 4. Hedy Lamarr – Tehnologia Wi-Fi (spectrul răspândit)



**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**



Fig. 5. Margaret Knight – Punga de hârtie cu fund plat

Lucrările elevilor au fost evaluate în baza următorului barem de evaluare, care a permis ca notarea să fie una obiectivă.

Tabelul 1. Criterii de evaluare a produselor

Criteriu	Descriere	Punctaj Minim	Punctaj Maxim
1. Titlul revistei și introducerea			
Titlu atractiv	Alegeți un titlu care să capteze atenția.	3	5
Introducerea despre rolul femeilor în știință și invenții (5-7 rânduri)	Explicați rolul femeilor în știință și invenții.	3	5
2. Conținutul revistei			
Invenția aleasă	Alegeți o invenție creată de o femeie și descrieți-o.	6	10
Descriere detaliată a invenției	Explicați ce face invenția și impactul său.	6	10
Biografia inventatoarei	Includeți informații despre cine este inventatoarea, când și unde a trăit, alte realizări.	6	10
3. Elemente obligatorii în Word			
Cuprins automat	Folosiți stilurile de titlu pentru a crea un cuprins automat.	3	5
Imagini relevante	Adăugați cel puțin două imagini care să ilustreze invenția aleasă.	3	5
Tabel despre invenție (anul, domeniul, impactul)	Creați un tabel cu informațiile relevante despre invenție.	3	5

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Criteriu	Descriere	Punctaj Minim	Punctaj Maxim
Forme și diagrame	Adăugați cel puțin o formă și o diagramă care să ilustreze o idee din revistă.	3	5
Formatare corectă	Folosiți stiluri și culori pentru a face revista atractivă și lizibilă.	3	5
4. Aspectul general al revistei			
Designul general și profesionalismul	Asigurați-vă că revista este ușor de citit și arată profesional, cu pagini numerotate și antet.	6	10
5. Concluzia			
Concluzia despre inspirația oferită de invenție	Scrieți o concluzie de 3-5 rânduri despre cum v-a inspirat invenția studiată.	3	5
6. Bibliografie	Includeți sursele folosite pentru realizarea articolului.	3	5
Formatarea			
Font și dimensiune	Verificați dacă se utilizează un font recomandat (Times New Roman, Arial, Calibri) și dimensiunea corectă a textului: Titluri (18-22), text principal (12-14).	2	3
Culori și stiluri	Verificați utilizarea culorilor complementare, contrastul bun pentru lizibilitate și alinierea corectă a textului (justificat pentru textul principal și centrat pentru titluri).	2	3
Margini și spațiere	Verificați dacă sunt respectate setările pentru margini (2,5 cm pe toate laturile) și spațierea corectă între rânduri (1,5).	2	3
Alinierea textului	Verificați dacă textul principal este aliniat justificat și titlurile sunt centrate.	1	2

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Criteriu	Descriere	Punctaj Minim	Punctaj Maxim
Antet și subsol	Verificați dacă antetul conține titlul revistei sau tema și dacă paginile sunt numerotate corect.	1	2
Elemente vizuale	Verificați plasarea corectă a imaginilor, tabelelor și diagramelor pentru a nu depăși marginile paginii.	2	3
Observații			

În concluzie, această experiență a confirmat că evaluarea sumativă poate fi, în același timp, un moment de învățare semnificativă. Când li se oferă context, libertate și sens, elevii răspund cu entuziasm și creativitate. Când se simt conectați la temă și au ceva de spus, rezultatele lor depășesc așteptările. Mai mult decât o verificare a cunoștințelor de Word, această activitate a fost o călătorie spre echitate, memorie și descoperire. Iar poate cea mai importantă lecție a fost că știința aparține tuturor și că fiecare voce, indiferent de gen, merită să fie auzită.

CZU: 53+54:81'276.6=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p341-346

**ÎNTRE SENSURI ȘI EPOCI: EVOLUȚIA TERMENULUI „NEUTRU”
ÎN ȘTIINȚE ȘI IMPACTUL SĂU ASUPRA EDUCAȚIEI**

**BETWEEN MEANINGS AND ERAS: THE EVOLUTION OF THE TERM
"NEUTRAL" IN THE SCIENCES AND ITS IMPACT ON EDUCATION**

Giovanni MIRAVETI CARRIELLO, *MSc., doctorand,
Universitatea Federală din São Carlos*

Maria José BOCORNY FINATTO, *PhD., profesor universitar,
Universitatea Federală din Rio Grande do Sul*

Batista dos Santos Junior JOÃO, *PhD., profesor universitar,
Universitatea Federală din São Carlos*

Giovanni MIRAVETI CARRIELLO, *MSc., PhD candidate,
Federal University of São Carlos,
ORCID: 0000-0003-2725-0328
e-mail: giovannimiraveti@gmail.com*

Maria José BOCORNY FINATTO, *PhD, university professor,
Federal University of Rio Grande do Sul,
ORCID: 0000-0002-6022-8408
e-mail: mariafinatto@gmail.com*

Batista dos Santos Junior JOÃO, *PhD, university professor,
Federal University of São Carlos,
ORCID: 0000-0002-1952-2242
e-mail: joaobats@ufscar.br*

Rezumat. Acest studiu explorează evoluția istorică și conceptuală a termenului *neutru* în discursul științific și implicațiile sale pentru educația științifică. Utilizat pe scară largă în Fizică și Chimie, termenul neutru prezintă multiple sensuri care variază în funcție de contextul disciplinar și perioada istorică, cum ar fi particulele fără sarcină electrică, soluțiile cu pH egal cu 7 sau firul de împământare în circuitele electrice. Bazat pe Teoria Comunicațională a Terminologiei și pe abordări diacronice, studiul analizează cum acest termen a trecut de la origini filosofice și politice la utilizări tehnico-științifice specializate. Se evidențiază, de asemenea, modul în care această polisemie poate genera confuzii conceptuale în rândul elevilor,

mai ales atunci când materialele didactice nu clarifică sensul contextual. Ca parte a unui proiect de cercetare doctorală aflat în prezent în curs de dezvoltare la Universitatea Federală din São Carlos, această lucrare pledează pentru o integrare mai profundă a perspectivelor istorice și terminologice în educația științifică. Recunoscând deviația semantică a termenilor științifici, educatorii pot sprijini mai bine studenții în construirea unor înțelegeri precise și semnificative ale conceptelor științifice.

Cuvinte-cheie: terminologie, neutru, deriva conceptuală, educația științifică, istoria științei

Abstract. This study explores the historical and conceptual evolution of the term neutral in scientific discourse and its implications for science education. Widely used in Physics and Chemistry, the term neutral presents multiple meanings that vary across disciplinary contexts and historical periods, such as uncharged particles, solutions with pH 7, or the grounding wire in electrical circuits. Drawing from the Communicative Theory of Terminology and diachronic approaches, the study examines how the term has shifted from philosophical and political origins to highly specialized technical usage. It also highlights how this polysemy may generate conceptual confusion among students, especially when textbooks and educational materials fail to clarify the contextual meaning. As a segment of a doctoral research project currently under development at the Federal University of São Carlos, this work advocates for a deeper integration of historical and terminological perspectives into science education. By acknowledging the semantic drift of scientific terms, educators can better support students in constructing accurate and meaningful understandings of scientific concepts.

Keywords: terminology, neutral, conceptual drift, science education, history of science.

Introduction

Scientific language is central to teaching and learning processes in Physics and Chemistry. However, many commonly used terms, such as neutral, neutrality, and neutralization, are polysemous and context-dependent, which can lead to confusion among students [11, p. 330-331, 12, p. 33-34, 16, p. 121-167]. In different scientific domains, neutral may refer to an uncharged particle, a solution with pH 7, an electrical conductor with zero potential, or even a chemical system at equilibrium [2, np.]. This conceptual multiplicity challenges the clarity of science education and demands greater terminological precision [14, p. 121-167].

The term neutral has evolved over time from philosophical and political meanings to specialized scientific uses. Understanding this semantic evolution is crucial not only from a linguistic or historical point of view, but also for its pedagogical implications, since conceptual ambiguity may hinder students' comprehension [18, p. 1343–1353].

This work presents a diachronic and conceptual analysis of the term neutral, examining its transformations across different scientific eras. It is a segment of an ongoing doctoral thesis at the Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), which adopts the Communicative Theory of Terminology [4, p. 9–15] and a socio-historical perspective [6, p. 1–12, 10, p. 20–36]. The present summary focuses specifically on the historical shifts in meaning and their implications for science education.

Theoretical Background

Terminology, as a field within Applied Linguistics, focuses on the study of terms used in specialized domains. While traditional approaches, such as the General Theory of Terminology (GTT) proposed by Eugen Wüster, emphasize univocity and standardization of terms [8, p., 11–40, 9, 11–20], more recent frameworks recognize the dynamic and context-sensitive nature of scientific language. In this regard, the Communicative Theory of Terminology (CTT), developed by María Teresa Cabré, integrates linguistic, cognitive, and social dimensions of terminological units [3, p. 9–15, 12, p. 328–332].

From the perspective of CTT, terms are not fixed representations of concepts but rather linguistic elements that acquire specialized meanings depending on their discursive and communicative contexts. This allows for a more flexible analysis of polysemy and conceptual variation, especially in educational settings where different disciplines may use the same term with distinct meanings. The theory also supports the use of corpora, conceptual maps, and terminological records to organize and clarify the usage of key terms [1, p. 85-101].

Complementing this framework, the research also draws from diachronic approaches to terminology, which highlight the historical development of terms and concepts over time [5, p. 1-2, 9, p. 20–36]. Rather than treating terminological variation as a flaw, these perspectives emphasize how shifts in meaning reflect broader changes in scientific thought. Such an approach is especially relevant when analyzing terms like neutral, whose semantic evolution mirrors transformations in both science and society.

Historical Evolution of the Term “Neutral”

In Chemistry, neutral began to take on a specific technical meaning with the development of acid–base theories. In the 18th century, scientists such as Antoine

Lavoisier contributed to new understandings of chemical reactions and solution properties, prompting the use of neutral to describe substances that were neither acidic nor basic [13, p. 176–265]. The 19th century brought additional layers to the term with the rise of electrochemistry, particularly in the works of Michael Faraday, where neutral referred to charge balance in electrolytic systems [6, p. 77–122]. Later, in atomic theory, neutral came to designate uncharged particles; first in reference to atoms, and later to subatomic particles such as the neutron, discovered by James Chadwick in 1932 [4, p. 692–708].

By the 20th century, neutral had consolidated itself as a technical term across multiple scientific disciplines. In Physics, it referred to electrically neutral particles; in Chemistry, to pH 7 solutions or equilibrium states; and in Electrical Engineering, to the grounded conductor in AC circuits. Despite this apparent precision, the coexistence of meanings often persisted in educational materials and textbooks, where the term appears without clarification of its intended sense. As a result, students are exposed to multiple definitions without a clear distinction, potentially leading to conceptual confusion [11, p. 33–34, 14, p. 121–167].

Educational Implications

The diachronic and polysemous nature of the term neutral presents important challenges for science education. When the same word is used to designate distinct phenomena such as electrical neutrality, chemical neutrality, equilibrium, or the absence of bias, it risks confusing students who are still building foundational scientific concepts. Jasien [11, p. 33–34], for example, found that college chemistry students associated neutral with varied and sometimes incompatible ideas, including “uncharged,” “balanced,” “not acidic,” and even “unreactive.” These conceptual overlaps are often reinforced by textbooks, which do not consistently differentiate between meanings depending on disciplinary context [15, p. 20–35].

In this regard, the use of historical and terminological tools in teacher education and curriculum development can offer significant pedagogical advantages. By presenting the historical evolution of scientific terms and clarifying their semantic branches, educators may help students navigate linguistic ambiguity and better understand the conceptual structure of scientific knowledge. Such strategies align with recent calls for greater integration of history, philosophy, and language studies in science education.

Conclusion

In light of its historical and disciplinary variability, the term neutral exemplifies how conceptual drift can complicate the teaching and learning of scientific content. Far from being a stable or self-evident term, *neutral* has

accumulated meanings across different eras and fields, often without clear distinction in educational contexts. Recognizing this semantic multiplicity is essential for educators who aim to foster conceptual accuracy and clarity. This study, drawn from an ongoing doctoral thesis, reinforces the importance of integrating historical-linguistic analysis into science education, not as a peripheral concern, but as a central strategy for confronting ambiguity, improving communication, and promoting deeper understanding of scientific knowledge in schools.

BIBLIOGRAPHY

1. ALMEIDA, Gladis Maria de Barcellos. A Teoria Comunicativa da Terminologia e a sua prática. *Alfa: Revista de Linguística*. 2006, 50 (2), pp. 85–101.
2. AULETE, Caldas. *Neutro* [online]. *Dicionário Caldas Aulete*. [citad 2024-06-01]. Disponibil: <https://www.aulete.com.br/neutro>
3. CABRÉ, Maria Teresa. La Teoría Comunicativa de la Terminología, una aproximación lingüística a los términos. *Revue française de linguistique appliquée*. 2009, XIV (2), pp. 9–15. Paris: Publications linguistiques.
4. CHADWICK, James. The existence of a neutron. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character*. 1932, 136 (830), pp. 692–708. London: Royal Society.
5. CURTI-CONTESSOTO, Beatriz. O(s) lugar(es) da diacronia na Terminologia: de onde partir para realizar um estudo terminológico-diacrônico hoje? *Acta Scientiarum. Language and Culture*. 2024, 45 (2), pp. 1–12.
6. FARADAY, Michael. VI. Experimental researches in electricity. - Seventh Series. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 1834, 124, pp. 77–122. London: Royal Society.
7. FAULSTICH, Enilde. Aspectos de terminologia geral e terminologia variacionista. *Tradterm*. 2001, 7, pp. 11–40.
8. FELBER, Helmut; GIRALDO, J. J. (trad.). La relación entre objeto, concepto y símbolo. *Revista Interamericana de Bibliotecología*. 1999, 22 (1), pp. 11–20.
9. FINATTO, Maria José Bocorny. Medicina em português no século XVIII: desafios da Terminologia Diacrônica no cenário das Humanidades Digitais. *Panace@: Revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*. 2020, 21 (52), pp. 20–36. Tremédica.

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

10. HERRON, J. Dudley. Hey, watch your language! *Journal of Chemical Education*. 1979, 56 (5), pp. 330–331. Washington: American Chemical Society.
11. JASIEN, Paul G. You Said “Neutral”, but What Do You Mean? *Journal of Chemical Education*. 2010, 87 (1), pp. 33–34. Washington: American Chemical Society.
12. KRIEGER, Maria da Graça; SANTIAGO, Márcio Sales; CABRÉ, Maria Teresa. Terminologia em foco: uma entrevista comentada com Maria Teresa Cabré. *Calidoscópio*. 2013, 11 (3), pp. 328–332.
13. KRIEGER, Maria da Graça; SANTIAGO, Márcio Sales; CABRÉ, Maria Teresa. Terminologia em foco: uma entrevista comentada com Maria Teresa Cabré. *Calidoscópio*. 2013, 11 (3), pp. 328–332.
14. QUÍLEZ, Juan. A categorisation of the terminological sources of student difficulties when learning chemistry. *Studies in Science Education*. 2019, 55 (2), pp. 121–167. London: Routledge.
15. [QUÍLEZ-PARDO, Juan; QUÍLEZ-DÍAZ, Ana María. Clasificación y análisis de los problemas terminológicos asociados con el aprendizaje de la química: obstáculos a superar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2016, pp. 20–35.
16. YUN, Eunjeong; PARK, Yunebae. Research on Science Teacher’s Perception of Teaching Science Terminology. *Journal of The Korean Association For Science Education*. 2013, 33 (7), pp. 1343–1353. Seoul: The Korean Association for Science Education

CZU: 37.026:57

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p347-352

**PROIECTUL – METODĂ ALTERNATIVĂ DE EVALUARE LA
DISCIPLINA BIOLOGIE**

THE PROJECT – ALTERNATIVE ASSESSMENT METHOD IN BIOLOGY

Adriana PREDA, *profesor de biologie, gradul didactic I,
Liceul Tehnologic “Dinu Brătianu” Ștefănești, Argeș, România*

Adriana PREDA, *biology teacher, teaching degree I,
Technological High School “Dinu Brătianu” Ștefănești, Argeș, Romania*

ORCID: 0009-0007-0765-3337

e-mail: predaadriana84@gmail.com

Rezumat. Evaluarea școlară este o parte integrantă a procesului educațional, jucând un rol în optimizarea, reglarea și creșterea eficienței activităților de predare-învățare. Metodele moderne de evaluare reprezintă o alternativă la metodele tradiționale, diferențiindu-se de acestea din urmă prin multiplele valențe formative, care oferă modalități adecvate de optimizare a activităților de evaluare. Aceste metode facilitează participarea elevilor la evaluarea propriilor rezultate. Elevii pot rezolva sarcini complexe, fie în clasă, fie acasă, iar perioada de timp este flexibilă: de la câteva ore sau zile până la chiar câteva luni (în cazul proiectelor). Informațiile obținute prin această metodă alternativă de evaluare oferă îndrumări importante pentru adoptarea unei noi abordări menite să îmbunătățească calitatea procesului de predare-învățare. Utilizarea metodelor alternative de evaluare ar trebui, însă, combinată cu elemente ale metodelor clasice pentru a obține cele mai bune rezultate formative. Utilizarea excesivă a unui singur instrument poate genera monotonică, rutină, poate diminua motivația pentru învățare și poate reduce implicarea elevilor.

Cuvinte-cheie: evaluare, metode alternative, proiect.

Abstract. School assessment is an integral part of the educational process, playing a role in optimizing, regulating, and increasing the efficiency of teaching-learning activities. Modern assessment methods are an alternative to traditional methods, differing from the latter by having multiple formative values, which provide appropriate ways to optimize assessment activities. These methods facilitate students participation in the evaluation of their own results. Students can solve

complex tasks, either in class or at home, and the time period is flexible: from a few hours or days to even several months (in the case of projects). The information obtained through this alternative assessment method provides important guidelines for adopting a new approach aimed at improving the quality of the teaching-learning process. The use of alternative assessment methods should, however, be combined with elements of classical methods in order to achieve the best formative results. Excessive use of a single tool can generate monotony, routine, diminish motivation for learning, and reduce student engagement.

Keywords: assessment, alternative methods, project.

Evaluarea rezidă în „culegerea, valorificarea, aprecierea și interpretarea informațiilor rezultate din procesul de învățare, măsurile pedagogice, proiectele curriculare care rezultă din aceste activități.” [6, p. 100-101]. Pentru un proces educativ de calitate, se recomandă diversificarea strategiilor de evaluare și alternarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor tradiționale de evaluare cu cele alternative.

Metodele moderne de evaluare realizează evaluarea rezultatelor în strânsă legătură cu instruirea/învățarea, iar de multe ori chiar simultan cu aceasta. De asemenea, ele privesc rezultatele școlare obținute într-un interval de timp mai îndelungat, deci presupun o investigare de mai lungă durată a comportamentului elevului. [5, p. 188]. Astfel, se poate analiza un demers educațional mai amplu, care vizează formarea unor capacități și deprinderi corelate cu activitatea de învățare, dobândirea de competențe și mai ales schimbări în domeniul intereselor, atitudinilor și percepțiilor față de un conținut vizat. Metodele tradiționale evaluează rezultatele obținute de elevi pe un timp limitat și care ocupă cu spectru mai mare sau mai mic de conținut.

Metodele alternative de evaluare didactică trebuie să fie corect selectate pentru o apreciere cât mai obiectivă a competențelor vizate. Alegerea metodei optime de evaluare revine în sarcina cadrului didactic, respectiv, a celui care a făcut instruirea și este determinată de mai mulți factori: vârsta elevilor, nivelul de pregătire, momentul ales, disponibilitatea și nivelul de competențe digitale al elevilor etc.

Principalele metode alternative de evaluare folosite frecvent la disciplina biologie sunt proiectul, portofoliul, investigația și observația sistematică a activității și a comportamentului elevilor. Se recomandă și utilizarea altor metode precum jurnalul reflexiv, hărțile conceptuale, metoda R.A.I (Răspunde-Aruncă-Interoghează) sau autoevaluarea etc.

Proiectul reprezintă „o metodă complexă de evaluare, individuală sau de grup, recomandată profesorilor pentru evaluarea sumativă.” [1, p. 138].

Proiectul este o activitate de creație a elevului, deoarece acesta transpune în practică, prin mijloace și resurse variate, o acțiune pe care inițial și-o imaginează și o construiește mental. [2, p. 110]. Prin urmare, elevii efectuează o cercetare care se concretizează prin obținerea unui produs material, ce se remarcă prin originalitate și utilitate practică.

Elaborarea unui proiect necesită o perioadă mai mare de timp (de la câteva zile până la câteva săptămâni) și poate cuprinde o sarcină de lucru realizată individual sau pe echipe de lucru.

La disciplina biologie tipurile de proiecte ce pot fi realizate sunt: [3, p. 308]

- Proiecte de tip constructiv (amenajarea unui colț de natură, construirea unui acvariu sau a unui terariu, plantarea de flori, arbori și arbuști în spațiul din curtea școlii);
- Proiecte de tip problemă (valorificarea deșeurilor de hârtie și plastic rezultate din activitățile elevilor desfășurate la școală);
- Proiecte de grup (reguli privind educația ecologică în mediul rural, transformarea materiale reciclabile în obiecte de design);
- Proiecte de tip învățare (realizarea unei experimente, lucrări de laborator, cum ar fi germinația plantelor, factorii care influențează fotosinteza, transpirația la plante).

La disciplina biologie, proiectul poate lua forme variate, în funcție de tipul activității, de complexitatea temei abordate, de nivelul clasei sau de vârsta școlarilor etc. Se pot realiza proiecte care să urmărească: [2, p. 110].

- investigații în natură sau la colțul de natură special amenajat în școală;
- colectarea de materiale și obiecte necesare pentru organizarea unui muzeu al școlii;
- realizarea unor colecții diferite (albume, ierbare, insectare);
- realizarea unor produse cu caracter de suport didactic, precum planșe, modele, filmulețe care să îmbunătățească baza materială a laboratorului de biologie;
- cercetări tematice care cuprind o informare amplă;
- proiecte manuale (căsuțe pentru păsări, acvarii, diorame);
- proiecte ce au ca scop acțiuni ecologice privind colectarea selectivă a deșeurilor.

Etapale unui proiect în viziune sistemică sunt: [3, p. 309].

- Stabilirea temei pentru proiect;
- Prezentarea sarcinilor de lucru;
- Stabilirea perioadei de realizare;

- Constituirea grupelor de elevi;
- Cunoașterea etapelor proiectului;
- Desfășurarea proiectului;
- Monitorizarea activităților;
- Prezentarea rezultatelor obținute;
- Evaluarea proiectului.

Cadrul didactic trebuie să ofere suport și consultații elevilor pe tot parcursul realizării proiectului.

Evaluarea proiectului implică raportarea la calitatea produsului obținut, dar și la întreaga activitate desfășurată, implicarea elevului și modalitatea prin care acesta a ajuns la obținerea rezultatului final. Profesorul are în vedere și evaluările parțiale și formulează de la început criterii clare pentru a face o evaluare obiectivă.

Criterii de evaluare a unui proiect: [7, p. 63].

- Stabilirea scopului, a obiectivelor proiectului și detalierea conținutului;
- Modul de realizare a activității de către elev (experiment, investigație, cercetare etc.);
- Rezultatele obținute, observațiile și concluzii proiectului. Se au în vedere termeni de actualitate, eficiență, validitate, aplicabilitate etc.;
- Prezentarea proiectului (mijloacele de comunicare alese, claritatea informațiilor, coerență etc.);
- Relevanța proiectului (importanță, conexiuni inter- și transdisciplinare etc.).

Avantaje ale utilizării proiectului:

- este și o metodă de învățare interactivă;
- situează elevul într-o activitate de cercetare autentică;
- cultivă responsabilitatea pentru propria învățare;
- asigură abordări de tip interdisciplinar și transdisciplinar;
- promovează interevaluarea/autoevaluarea;
- asigură dezvoltarea competențelor de relaționare, a competențelor de comunicare;
- crește creativitatea elevilor;
- dezvoltă capacitatea de încredere în propriile forțe etc.

Limite ale utilizării proiectului:

- consumator mare de resurse (temporale, materiale, procedurale);
- reduce semnificativ rolul profesorului;
- apariția unor situații conflictuale sau probleme de comunicare între elevi;
- posibilitatea ca elevul să nu fie autorul direct al materialului prezentat.

Aplicație: [4].

Tema de cercetare: Pădurea – proiect educativ ecologic

Nivelul de învățământ: gimnazial/liceal

Tipul proiectului: de grup

Perioada de realizare: 3 săptămâni

Construirea grupelor de elevi: Elevii sunt împărțiți în grupe de către profesor, care le distribuie și sarcina de lucru.

- Grupa I („botaniștii”) primește ca sarcină identificarea speciilor de arbori și arbuști;
- Grupa a II-a („ecologiștii”) are de realizat o campanie de igienizare a spațiului din pădurea din apropierea școlii;
- Grupa a III-a („chimiștii”) trebuie să monitorizeze indicatorii de calitate ai aerului, apei și solului din pădure;
- Grupa a IV-a („informaticienii”) primește ca sarcină realizarea unui proiect educativ de promovare a importanței pădurii pe rețelele de socializare;
- Grupa a V-a („globaliștii”) vor realiza articole de diseminare a rezultatelor obținute în limba engleză și franceză.

Desfășurarea activității:

Elevii se grupează după indicațiile profesorului și folosesc diferite materiale (puieți de arbori și arbuști, instrumente și aparate de laborator), site-uri pentru a se documenta sau aplicații (de ex. Canva, Genially, Google Slides, etc.) pentru a realiza sarcinile de lucru. Profesorul de biologie colaborează cu celelalte cadre didactice pentru a oferi suport adecvat elevilor.

Rezultate așteptate ale învățării:

Având în vedere gradul de interdisciplinaritate al proiectului, elevii vor deprinde un comportament ecologic și își vor dezvolta competențe științifice, dar și competențe digitale și lingvistice.

Evaluarea proiectului:

Prezentarea proiectului și/sau a produselor activității se va face într-un spațiu deschis cadrelor didactice, elevilor și părinților. Profesorul analizează și apreciază activitatea elevilor.

Învățarea bazată pe proiect este o acțiune de cercetare și activitate practică, care stimulează procesele cognitive. Proiectele de mediu cuprind o viziune interdisciplinară, dar sunt abordate cu precădere în cadrul orelor de biologie, deoarece profesorul de biologie este cel care le poate stârni elevilor interesul față de utilizarea rațională a resurselor naturale, gestionarea corespunzătoare a deșeurilor,

poluarea și consecințele acesteia, arta esteticii, cultivând astfel elevilor respectul față de natură. [2, p. 111].

BIBLIOGRAFIE

1. CUCOȘ, Constantin. Teoria și metodologia evaluării. Iași: Editura Polirom, 2008. ISBN 978-973-46-0936-9.
2. IANOVICI, Nicoleta și FREȚ, Ancuța Oana. Metode didactice în predare, învățare și evaluare la biologie. Timișoara: Editura Mirton, 2009. ISBN 978-973-52-0682-6.
Disponibil: https://www.academia.edu/21088486/Metode_didactice_%C3%AEn_predare_%C3%AEenv%C4%83%C5%A3are_%C5%9Fi_evaluare_la_Biologie [accesat 2025-04-13].
3. LAZĂR, Viorel și Daniela CĂPRĂRIN. Metode didactice utilizate în predarea biologiei. Craiova: Editura Arvers, 2008. ISBN 978-973-8904-93-4.
4. PREDA, Adriana. Pădurea-proiect educativ ecologic. Online (2022)
Disponibil: <https://digitaledu.ro/padurea-proiect-educativ-ecologic/> [accesat 2025-04-13].
5. RADU, Ion T. Evaluarea în procesul didactic. Ediția a III-a. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2007. ISBN 978-973-30-1720-2. Disponibil: <https://www.slideshare.net/slideshow/ion-t-radu-evaluarea-in-procesul-didactic/76454352> [accesat 2025-04-12].
6. SCHAUB, Horst și ZENKE, Karl G. Dicționar de pedagogie. Iași: Editura Polirom, 2001. ISBN 973-683-665-7.
7. STOICA, Adrian (coord.). Evaluarea curentă și examenele. Ghid pentru profesori. București: Editura ProGnosis, 2001. ISBN 973-85093-1-9.

CZU: 37.091:004

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p353-361

**PREMISELE DEZVOLTĂRII COMUNICĂRI DIGITALE ÎN CADRUL
PROCESULUI DE ÎNVĂȚARE A ELEVILOR**

**PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL
COMMUNICATION IN THE LEARNING PROCESS AT THE STUDENTS**

Daniela RACHERU,

Doctorandă, Anul II, UPS „Ion Creangă” Chișinău

Profesor învățământ primar,

Școala „Ioan Bădescu”, Județul Ilfov, România

Daniela RACHERU,

PhD student, 2nd year, UPS „Ion Creangă” Chișinău

Primary education teacher,

“Ioan Bădescu” School, Ilfov County, Romania

ORCID: 0009-0005-5648-0626

e-mail: danielaracheru@gmail.com

Rezumat. În prezent, tehnologia digitală a evoluat considerabil, având un impact profund asupra diverselor domenii, inclusive al educației. Această transformare a condus la automatizarea proceselor, extinderea accesului la informație și apariția unor noi modalități de interacțiune. Articolul explorează conceptul de învățare digitală prin utilizarea tehnologiilor digitale, evidențiind modul în care aceasta a redefinit procesul educațional. Schimbările se reflectă atât în metodele de predare, cât și în perfecționarea competențelor profesionale ale cadrelor didactice. De asemenea, interacțiunea digitală și modelele de implementare a tehnologiilor digitale oferă un cadru eficient pentru dezvoltarea competențelor de comunicare digitală la elevi.

Cuvinte-cheie: învățare digitală, comunicare digitală, tehnologii digitale, interacțiune digital, modele de implementare a tehnologiilor digitale.

Abstract. Nowadays, digital technology has evolved considerably, having a profound impact on various fields, including education. This transformation has led to the automation of processes, the expansion of access to information, and the emergence of new ways of interaction. The article explores the concept of digital

learning through digital technologies, highlighting how it has redefined the educational process. The changes are reflected both in teaching methods and in the improvement of the professional skills of teachers. Also, digital interaction and models of implementation of digital technologies provide an effective framework for the development of digital communication skills in students.

Keywords: digital learning, digital communication, digital technologies, digital interaction, models of implementation of digital technologies.

Introducere

Digitalizarea este una din preocupările globale actuale ale societății. Toate sectoarele economice și industriale au aderat la digitalizare, astfel încât se observă digitalizarea avansată a operațiilor și a serviciilor. Prin prisma acestor schimbări și educația a fost nevoită să se adapteze noilor cerințe. În ultimii ani, educația s-a poziționat în contextul utilizării tehnologiilor apărute de tip digital. Digitalizarea modalității de elaborare a documentelor curriculare, formarea competențelor digitale, integrarea tehnologiilor educaționale inovatoare, personalizarea conținutului educațional și optimizarea comunicării între profesori și elevi și acestea sunt doar câteva reconfigurări ale educației.

I. Albulescu subliniază că pedagogia contemporană accentuează importanța responsabilității individuale a elevilor în procesul de învățare, promovând asumarea și gestionarea eficientă a acestui parcurs [1, p. 14]. Totuși, apare întrebarea dacă acest obiectiv este aplicabil și în cazul elevilor din ciclul primar, care încă nu și-au format în mod clar strategii de învățare, mai ales în contextul în care tehnologiile digitale le ocupă o mare parte din timp.

- **Învățarea în era digitală**

Învățarea în era digitală a redefinit modul în care accesăm și procesăm informațiile. Tehnologia a introdus metode inovatoare de predare, precum platformele de educație online, aplicațiile interactive și cursurile digitale, facilitând o abordare personalizată a procesului de învățare și stimulând autonomia și curiozitatea pentru cunoaștere. Aceste schimbări influențează totodată direcțiile de concepere a metodologiilor didactice, care se adaptează constant inovațiilor digitale, dar și finalitățile educaționale ce urmează a fi atinse.

Totodată, educația digitală vine și cu provocări, cum ar fi menținerea interacțiunii sociale și asigurarea calității învățării la distanță. Este esențial ca profesorii și elevii să găsească un echilibru între tehnologie și metodele tradiționale de predare-învățare pentru a crește beneficiile acestui mod de învățare.

Într-un studiu realizat de către M. Musawi, sunt identificate trei roluri distincte pe care tehnologia le are în domeniul educației:

- **Mediu/resursă educațională** în care se poate desfășura diversele secvențe ale actului educațional, dar și resursă pentru educație. Tehnologia ca resursă deschide multiple oportunități legate de învățare și cooperare
- **Facilitator pentru managementul educației** la diferite niveluri educaționale;
- **Facilitator al livrării de conținut**, ceea ce implică o regândire a unora dintre principiile de bază ale procesului educațional. Această accepție este utilizată pentru îmbunătățirea procesului de învățare și devine o componentă indispensabilă a actului educațional gestionată de sisteme și platforme de management al învățării [Apud. 1].

Analiza și sistematizarea abordărilor teoretice privind educația digitală evidențiază complexitatea informațiilor disponibile în prezent, precum și ritmul accelerat al progresului tehnologic, care influențează toate sectoarele sociale și economice. Această evoluție impune necesitatea dezvoltării competențelor digitale de la treapta primară, proces ce poate fi realizat prin integrarea tehnologiilor digitale în activitatea didactică și utilizarea lor în mod strategic pentru formarea abilităților necesare.

C. Cucoș precizează că nu toate dimensiunile procesului educațional pot fi acoperite prin noua formula a educației ce include digitalizarea: „Au de suferit aspectul relaționării, dimensiunea cooperativă, evaluarea, feedbackul, individualizarea și personalizarea învățării. Nu este important doar ce știe elevul, ci și cum să știe, cum să caute, cum să semnifice cunoașterea, acesta este scopul noului parcurs educative” [5, p. 40-41].

O. Pânișoară menționează că profesorii formează viitori adulți, iar societatea care este într-o continuă schimbare are nevoie de persoane care să se adapteze în diferite situații, să găsească soluții noi, să gândească creativ. Școala are aici un rol major de a integra tehnologia în procesul de predare-învățare-evaluare. Introducerea tehnologiei în școală nu presupune doar dotarea claselor cu table smart, cu laptopuri, cu tablete pentru elevi, etc. Resursele digitale folosite în cadrul orelor trebuie să corespundă nevoilor, intereselor, pasiunilor, facilitând învățarea, atenției, motivației și rezultatele școlare [7].

Conform unui studiu făcut în România, cadrele didactice consideră că utilizarea la clasă a tehnologiilor digitale facilitează atingerea obiectivelor din cadrul lecției, favorizează învățarea activă, creșterea motivației și se poate realiza o educație diferențiată cu elevii. TIC facilitează învățarea în funcție de stilul propriu de învățare

ale elevilor. Specialiștii din domeniul TIC demonstrează eficiența acestora în formarea elevilor [2, pp. 150-156.].

Integrarea TIC contribuie la organizarea eficientă a procesului de învățare, eficientizează formarea competenței de comunicare digitale, oferă o motivație pozitivă în procesul de învățare și activitate cognitivă și totodată facilitează activarea muncii independente a elevului.

În cadrul învățării există o serie de resurse digitale care vin în sprijinul elevilor. Armonizarea metodelor și tehnicilor de învățare privind alfabetizarea cu ajutorul resurselor digitale are ca rezultat creșterea abilităților de literație. Astfel, elevii ajung să citească mai fluent și conștient, concentrându-și atenția pe înțelegerea textului. Deci, tehnologiile digitale vin în completarea modului tradițional de predare-învățare, cu scopul de a produce schimbări.

G. Pânișoară în lucrare *Psihologia învățării: cum învață copiii și adulții* ne sunt prezentate avantajele învățării în mediul digital [7, p. 14]:

- autonomie în timp și spațiu;
- prezentarea informațiilor într-un mod atractiv și diversificat;
- colaborarea cu elevii în mediul online;
- primirea imediată a feedback-ului;
- resursele digitale pot fi accesate și după terminarea orelor, elevii având materialele pe crearea claselor virtuale: Classroom.

Învățarea digitală reprezintă abilitatea de a accesa și valorifica oportunitățile oferite de mediul digital pentru dezvoltarea cunoștințelor. Aceasta implică identificarea și utilizarea eficientă a resurselor educaționale online, participarea activă la comunicarea academică prin intermediul platformelor digitale și utilizarea aplicațiilor și serviciilor de învățare, fie personale, fie instituționale. De asemenea, presupune organizarea, planificarea și reflecția asupra procesului de învățare cu ajutorul instrumentelor digitale, precum și înregistrarea unor evenimente relevante, ce pot fi folosite pentru autoanaliză, evaluare și prezentarea progresului educațional.

- **Interacțiunea prin comunicarea digitală**

Abordarea învățării prin intermediul aplicațiilor digitale a avut un impact pozitiv atât asupra îmbunătățirii procesului educațional pentru elevi, cât și asupra dezvoltării profesionale a cadrelor didactice. Profesorii formează comunități pe platforme digitale, unde își împărtășesc experiențele și bunele practici. Acest schimb de idei contribuie semnificativ la perfecționarea profesională, sprijinind conceptul de „învățare continuă” și integrarea dezvoltării personale în procesul de învățare activă.

Învățarea digitală a reconfigurat sistemul de interacțiune. Procesul de învățare este privit în sistemul de învățământ ca o interacțiune dinamică a relațiilor de comunicare și de parteneriat existente. Pe parcursul desfășurării sale au loc schimbări și transformări nu numai la nivel cognitiv, drept schimb de informații, ci și de interacțiune. Procesul de învățământ este cadru perfect unde are loc modelarea afectivă, atitudinală și emoțională a elevului, mai ales în treapta primară de învățământ. Procesul de învățare este profund influențat de prezența empatiei și a conexiunilor afective. O interacțiune educațională eficientă se bazează pe o comunicare asertivă, echilibrată și lipsită de relații de putere, promovând colaborarea și înțelegerea reciprocă între partenerii educaționali.

În acest sens, I. Albulescu indică că învățarea reprezintă o componentă esențială a procesului didactic, având o dimensiune psihologică ce se manifestă printr-un demers cognitiv și motivațional individualizat. Acest proces este influențat atât de factorii interni, specifici fiecărei persoane, cât și de condițiile externe. Privită ca un mecanism evolutiv, învățarea implică o continuă construcție și restructurare a structurilor cognitive și operaționale, facilitând progresul în domeniul cunoașterii umane și susținând un angajament intelectual constant [1, p. 111].

Nu putem avea o învățare de calitate dacă nu există o interacțiune de calitate. Discursul educațional este un proces complex care are în cadrul său forme ale comunicării verbale, nonverbale și paraverbale. Interacțiunea pe care o stabilește profesorul cu elevii conduce către o învățare eficientă. Calitatea comunicării este dată de profesor. Suportul acordat de acesta pe parcursul comunicării, gradul de coordonare a comunicării prin empatie și răbdare, tonul folosit și mai ales greutatea cuvintelor care facilitează înțelegerea conduc la o ascultare eficientă din partea elevilor. Feedback-ul pe care cadrul didactic îl obține pe parcursul discursului nu este neapărat prin exprimare orală. Feedback-ul poate fi obținut și prin intermediul comunicării nonverbale.

Comunicarea stă la baza învățării, fiind pilonul cel mai important al stabilizării relaționării dintre partenerii educaționali implicați: cadrul didactic și elevul. Validitatea interacțiunii dintre cele două părți se reflectă în emoții, comportamente și atitudini, percepute în moduri diferite de către actori implicați în proces.

Orice formă de învățare scoate elevul din starea de confort. Cu alte cuvinte, creează o stare de conflict interior. Din acest motiv comunicarea este esențială în momentul predării. O astfel de situație educațională realizează interacțiuni între cognitiv și emoțional, iar situațiile de învățare creează un efort de voință, de atenție prin implicarea elevilor într-o experiență adaptabilă. Izard, Kagan, Zajonc și alți autori vorbesc despre faptul că „medierea neuronală a informațiilor senzoriale

aferente face ca acestea să poată fi transformate direct în emoții, fără implicare cognitive” [Apud. 1].

Limbajul neurolingvistic joacă un rol esențial, deoarece poate influența funcțiile cognitive, care, la rândul lor, determină reacțiile emoționale. Odată cu dezvoltarea învățării digitale, interacțiunea dintre participanții la procesul educațional s-a transformat semnificativ, punând un accent mai mare pe calitatea informației transmise, în detrimentul comunicării empatice și relaționării directe dintre doi or mai mulți interlocutori. Lipsind limbajul paraverbal, limbajul nonverbal, informația a fost transmisă ca utilitate, nu ca impact emoțional. Astfel, a apărut comunicarea digitală, prin urmare și forma de interacțiune comunicarea digitală. În funcție de stilul de învățare propriu și de canalele de comunicare predominante, indivizii ca ființe sociale se împart conform neurolingvisticii în: vizuali, auditive, kinestezici (ultimii cuprinzând toate celelalte categorii senzoriale). Digitalii sunt proveniți din vizuali, în schimb folosesc un limbaj aparte care ține de zona cognitivă. Neurolingvistica arată criterii de modelare a minții conștiente pentru a identifica stilul de învățare individuală, precum și modul de stabilire a raporturilor de comunicare eficientă cu fiecare categorie de indivizi, în congruență cu stilul lor de învățare și canalele de comunicare activare, propria și unice fiecărui individ. Aspectele de comunicare digitală au influențat raporturile dintre indivizi, au complicat acuitatea senzorială și au diminuat intensitatea emoțiilor.

Configurarea comunicării din punct de vedere digital a reconfigurat comportamentul uman și a creat noi atitudini non empatice.

• Modele de implementare a comunicării digitale în educație

Există mai multe modele teoretice care oferă cadre de integrare a comunicării digitale în educație, fiecare având o abordare distinctă asupra utilizării tehnologiei pentru îmbunătățirea procesului de învățare și facilitarea relaționării prin comunicarea digitală. Prezentăm câteva dintre cele mai relevante modele:

1. Modelul SAMR (Substituire, Augmentare, Modificare, Redefinire)

Acest model, dezvoltat de Dr. Ruben Puentedura, descrie patru niveluri de integrare a tehnologiei în educație [9]:

- **Substituire** – Tehnologia înlocuiește un instrument tradițional fără a schimba fundamental activitatea (ex.: înlocuirea manualelor tipărite cu documente digitale).
- **Augmentare** – Tehnologia îmbunătățește activitățile existente prin funcționalități adiționale (ex.: utilizarea funcției de comentarii într-un document colaborativ).

- **Modificare** – Tehnologia transformă semnificativ structura activităților educaționale (ex.: proiecte multimedia interactive).
- **Redefinire** – Tehnologia permite crearea unor activități complet noi, imposibile anterior (ex.: colaborarea internațională prin platforme digitale).

2. Modelul TPACK (Cunoștințe Pedagogice, Tehnologice și de Conținut)

Acest model subliniază importanța echilibrului dintre trei tipuri de cunoștințe esențiale pentru predarea digital [10]:

- **Cunoștințe de conținut** – Profesorii trebuie să fie bine pregătiți în domeniul pe care îl predau.
- **Cunoștințe pedagogice** – Este necesară înțelegerea metodelor eficiente de predare și învățare.
- **Cunoștințe tehnologice** – Profesorii trebuie să fie capabili să utilizeze tehnologia în mod eficient pentru a facilita învățarea.

3. Modelul 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)

Acest model de învățare, dezvoltat inițial de **Roger Bybee** pentru învățământul științific, este aplicabil în diverse contexte educaționale și se bazează pe cinci etape esențiale [10]:

- **Engage** – Captarea interesului elevilor prin activități interactive digitale.
- **Explore** – Explorarea unor concepte prin resurse online și experimente virtuale.
- **Explain** – Explicarea ideilor prin discuții și colaborare digitală.
- **Elaborate** – Extinderea cunoștințelor prin proiecte digitale și aplicații practice.
- **Evaluate** – Evaluarea învățării prin teste online și reflecție asupra progresului.

4. Modelul Blended Learning (Învățare mixtă)

Acest model combină învățarea tradițională față în față cu metode digitale, oferind flexibilitate și acces la resurse diverse [3]. Unele forme ale acestui model includ:

- **Flipped Classroom** – Elevii studiază materialele online înainte de curs, iar timpul de clasă este dedicat aplicațiilor practice.
- **Învățare asincronă și sincronă** – Utilizarea platformelor digitale pentru lecții în timp real (sincron) și activități individuale (asincron).

5. Modelul Community of Inquiry (Comunitatea de investigație)

Acest model este esențial pentru crearea unui mediu de învățare online interactiv și colaborativ, punând accent pe dezvoltarea gândirii critice și a implicării active a elevilor. Acest model, propus de Garrison, Anderson și Archer (2000),

evidențiază trei elemente fundamentale care contribuie la eficiența educației digitale [11]:

- **Prezență cognitivă** – Dezvoltarea gândirii critice prin interacțiuni digitale.
- **Prezență socială** – Construirea unei comunități interactive în mediul online.
- **Prezență didactică** – Ghidarea procesului de învățare de către profesori prin tehnologii educaționale.

Acest model este aplicabil în multiple contexte educaționale: de la platforme e-learning la cursuri hibride, oferind un cadru solid pentru integrarea eficientă a tehnologiei în educație.

În concluzie, precizăm că fiecare dintre aceste modele oferă strategii diferite pentru interacțiunea în comunicarea digitală a elevilor, iar succesul lor depinde de contextul specific al fiecărei instituții și de nevoile elevilor. Alegerea unui model sau combinarea mai multora poate optimiza procesul educațional și poate transforma modul în care învață elevii. Modelele enunțate contribuie la **îmbunătățirea interacțiunii, colaborării și exprimării** în mediul online, precum și la dezvoltarea **competenței de comunicare digitală**. Fiecare model determină proiectarea unor strategii adaptate învățării digitale, pregătind elevii și profesorii pentru o comunicare eficientă și responsabilă în era tehnologiei.

BIBLIOGRAFIE

1. ALBULESCU I. Instruirea bazată pe înțelegere. Cum îi sprijinim pe elevi să învețe eficient. București: Editura Didactica Publishing House, 2020. ISBN 978-606-048-291-8
2. CEOBANU, C.; CUCOS, C.; ISTRATE, O.; PÂNIȘOARĂ, I. Educația digitală Iași: Polirom, 2020, 376 p., ISBN 9789734682003
3. COJOCARU, V. Gh.; COJOCARU, V. Instruire interactivă prin e-Learning: Suport de curs pentru formarea continuă elaborat în tehnologia învățământului la distanță. Chișinău: Tipografia Centrală, 2013. 202 p. ISBN 978-9975-78-972-1
4. CORLAT, S.; KARLSSON G. et al. Metodologia utilizării tehnologiilor informaționale și de comunicație în învățământul superior. Chișinău: UST, 2011. 204 p. ISBN 978-9975-76-070-6
5. CUCOȘ, C. Filosofia educației. Statut, dimensiuni, configurări. Polirom, 2022. 264p. ISBN 978-973-46-923-7.
6. GORDON, T. Profesorul eficient. Editura Trei, 2011. 366p. ISBN 978-973-707-566-6

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

7. PÂNIȘOARĂ, G. Psihologia învățării. Cum învață copii și elevii. Iași Polirom, 2019. ISBN:978-973-46-7725-2
8. <https://www.revistamea.com/cum-iti-modeleaza-limbajul-personalitatea-in-mediul-digital/>
9. <https://lesley.edu/article/empowering-students-the-5e-model-explained>
10. Community of Inquiry Model in Online Learning: Development Approach in MOOCs | SpringerLink
11. The Community of Inquiry: Browse CoI Publications

CZU: 547=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p362-366

**SINTEZA POLIPIROLULUI PRIN POLIMERIZARE OXIDATIVĂ
PENTRU APLICAȚII DE ECRANARE**

**SYNTHESIS OF POLYPYRROLE BY OXIDATIVE POLYMERIZATION
FOR SHIELDING APPLICATION**

Ramil S. RZAYEV, *doctor în filosofie, profesor asociat
Laboratorul de Sinteză Organică al Institutului de Chimie
Universitatea de Stat din Moldova*

Pavel CORCIMARU, *Liceul Teoretic Orizont*
Ștefan CAMERZAN, *Liceul Teoretic Orizont*

Ramil S. RZAYEV, *PhD, Associate Professor
Laboratory of Organic Synthesis of the Institute
of Chemistry Moldova State University
ORCID: 0000-0003-4455-0226
e-mail: ramilrzayev81@gmail.com*

Pavel CORCIMARU, *Orizont Theoretical High School
e-mail: paulcpavel@gmail.com*

Ștefan CAMERZAN, *Orizont Theoretical High School
e-mail: stefancamerzan@gmail.com*

Rezumat. În acest studiu, polipirolul (PPy) a fost sintetizat prin metoda polimerizării oxidative într-un mediu acid, în prezența persulfatului de potasiu ca agent oxidant. Proiectul și-a propus să dezvolte o alternativă ușoară, ieftină și flexibilă la ecranele EMI convenționale pe bază de metal, potrivită pentru îmbrăcăminte, aeronave și medii spitalicești. Polimerizarea pirolului a fost efectuată la temperatura camerei timp de 24 de ore, urmată de o spălare temeinică cu apă deionizată și acetonă pentru a îndepărta impuritățile. PPy-ul rezultat a fost aplicat ca un strat pe substraturi textile pentru a crea textile conductive. Aceste țesături acoperite cu PPy oferă avantaje semnificative, cum ar fi greutatea redusă și flexibilitatea sporită, ceea ce le face ideale pentru integrarea în îmbrăcăminte de protecție, interiorul aeronavelor, carcasele dronelor și mediile cu echipamente medicale. În plus, pentru a oferi o

ecranare EMI eficientă, aceste materiale au aplicații potențiale în tehnologia stealth și siguranța pacienților prin minimizarea perturbărilor electromagnetice. Un prototip de ecran la scară mică (aproximativ 10 cm × 4 cm) a fost fabricat cu succes și demonstrat la competiția Mold SEF, obținând locul al doilea. Această lucrare evidențiază potențialul polimerilor conductivi precum polipirolul de a înlocui materialele tradiționale de ecranare pe bază de metal în diverse industrii, contribuind la îmbunătățirea performanței, siguranței și eficienței energetice.

Cuvinte-cheie: pirol, polipirol, ecranare electromagnetică.

Abstract. In this study, polypyrrole (PPy) was synthesized by the oxidative polymerization method in an acidic environment, presence of potassium persulfate as an oxidizing agent. The project aimed to develop a lightweight, cheap, flexible material alternative to conventional metal-based EMI shields, suitable for clothing, aircraft, and hospital environments. The polymerization of pyrrole was carried out at room temperature for 24 hours, followed by thorough washing with deionized water and acetone to remove impurities. The resulting PPy was applied as a coating on fabric substrates to create conductive textiles. These PPy-coated fabrics offer significant advantages, such as reduced weight and enhanced flexibility, making them ideal for integration into protective clothing, aircraft interiors, drone casings, and medical equipment environments. Additionally, to provide effective EMI shielding, these materials have potential applications in stealth technology and patient safety by minimizing electromagnetic disruptions. A small-scale prototype shield (approximately 10 cm × 4 cm) was successfully fabricated and demonstrated at the Mold SEF competition, earning second place. This work highlights the potential of conductive polymers like polypyrrole to replace traditional metal-based shielding materials in various industries, contributing to improved performance, safety, and energy efficiency.

Keywords: pyrrole, polypyrrole, electromagnetic shielding.

BACKGROUND

In modern times, several factors - such as higher costs, greater weight, and increased installation difficulty - make it challenging to use metals as protective shields. To address this issue, there is an urgent need to explore alternative materials that are lighter, easier to install, and more affordable. One potential solution is the use of pyrrole. Through the oxidation-polycondensation of pyrrole, a protective material can be created by impregnating a fabric with polypyrrole (PPy), which is obtained through this process.

When electromagnetic waves encounter a fabric material coated with PPy, the following events occur:

- I. A large portion of the electromagnetic interference (EMI) waves striking the material are reflected by the conductive surface, preventing their transmission. Why are they reflected? Because PPy contains free electrons – delocalized charges along the polymer chain – that respond to the incoming EM wave by vibrating and releasing energy.
- II. Next, absorption occurs. The PPy material absorbs part of the EM wave's energy, converts it into a small amount of heat, and emits the remaining EMI energy.
- III. If the PPy shield is sufficiently thick or consists of multiple layers, the incoming EM wave undergoes multiple internal reflections. With each reflection, more energy is absorbed, further reducing the wave's intensity.

Applications: Use in protective clothing – Many modern workplaces are exposed to strong electromagnetic fields that can disrupt electronic processes and negatively impact workers' well-being. To minimize the harmful effects of such EMI fields, PPy-coated clothing can be used as an alternative or complementary measure to enhance workers' safety and comfort [1, 2].

Aircraft, drones, and other airborne systems rely on complex electronic components for navigation and flight control. However, these systems are highly susceptible to electromagnetic interference (EMI) [3]. Traditional metal-based shielding is heavy, which can significantly reduce fuel efficiency and flight range. Additionally, metal EMI shields are more difficult to install, as they require precise machining of solid parts to fit the aircraft structure [4].

In contrast, flexible conductive polymer-based alternatives are lighter, more adaptable, and easier to assemble. Unlike metal, they are also resistant to corrosion, which simplifies maintenance and repair [5]. Moreover, the need for special-purpose aircraft to evade radar detection and remain invisible continues to be a critical concern. The PPy coatings may help address these challenges. As a result, such EMI shields could play a vital role in the design of parts and structural components in modern aircraft [6, 7].

Many devices used in hospitals, such as pacemakers, MRI scanners, and monitoring systems, are highly sensitive to electromagnetic interference (EMI) [8, 9]. PPy-coated textiles can serve as EMI shields in hospital environments, helping to prevent damage to the electronic components of these devices [10]. Additionally, PPy-coated fabrics can be used in wearable medical devices and in patient areas to protect implants, such as pacemakers, from potentially disruptive EMI-related side

effects [11]. As a result, PPy-based EMI shielding enhances the reliability of healthcare infrastructure and medical equipment [12, 13].

Aim: The aim was to create a PPy based EMI shield on sateen cloth which would serve as a small prototype for possible larger and more efficient polymer-based EMI shields which could be low-cost alternative to traditional counterparts that are made from metals. PPy based EMI shields are also more cost-effective, lighter in weight and are easier to upkeep and install. It can be implemented in a large array of fields in protecting EMI sensitive devices and systems as well as protecting the environment,

Experimental part: Pyrrole, potassium persulfate (PPS, $K_2S_2O_8$), and all other organic solvents were obtained from Aldrich.

Poly-pyrrole was prepared by chemical polymerization method. In a typical experiment, monomer, (pyrrole, 50 mmol), was dissolved in acidic (1M, 50 mL, HCl) solution. Potassium persulfate PPS) was dissolved in 50 mL of distilled water. The contents were stirred continuously. Then, the oxidizing agent solution (PPS) was added drop by drop for 30 minutes with constant stirring to initiate the polymerization. The reaction was continued for 24 hr at room temperature to ensure the complete polymerization. The resulting product was thoroughly washed several times with deionized water to remove the impurities such as unreacted monomers, dopant, and oxidant, and finally washed with acetone. The resulting polymer was applied as a coating to the surface of the fabric. It was then left to dry for 24 hr.

Result

We have successfully created a PPy base EMI shield which we have tested using a Electromagnetic radiation detector to show that it can protect against electromagnetic interference. We have also obtained second place at the Moldovan Science and Engineering Fair as well as first place at the FirStep competition.

BIBLIOGRAPFY

1. YAVUZ Ö., RAM M. K., ALDISSI M., PODDAR P., SRIKANTH H. Polypyrrole composites for shielding applications. *Chemistry: Synth. Met.* 2005, v. 151, pp. 211-217.
2. SOOD Y., SINGH K., MUDILA H., LOKHANDE P. E., SINGH L., KUMAR D., KUMAR A., MUBARAK N. M., DEGHANI M. H. *Insights into Properties, Synthesis and Emerging Applications of Polypyrrole-Based Composites, and Future Prospective: A Review*. *Chemistry: Heliyon*. 2024, v. 10 (13), pp. e33643.
3. MAJID I. *EMI Effects in Flight Control Systems and Their Mitigations*, in *Handbook of Aerospace Electromagnetic Compatibility*. *Chemistry: Wiley*. 2018, pp. 537–602.

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION

4. J. LIU, M.-Y. YU, Z.-Z. YU, and NICOLOSI V. *Design and Advanced Manufacturing of Electromagnetic Interference Shielding Materials*. Chemistry: Materials Today. 2023, v. 66, pp. 250-278.
5. LIU Q., YI C., CHEN J., XIA M., LU Y., WANG Y., LIU X., LI M., LIU K., WANG D. Flexible, breathable, and highly environmental-stable Ni/PPy/PET conductive fabrics for efficient electromagnetic interference shielding and wearable textile antennas. *Compos B. Eng.* 2021, v. **215**, pp. 108752.
6. POSADA, G.; ORLANDO, A.; TELLEZ, L.; ARSENIO, D.; ROJAS, R.; RAMOS, J.; BARRADO, J. Polymer Based Composites for Shielding Electromagnetic Interference. *Cienc. Ing. Neogranad.* [online]. 2017, v. 27(1), pp. 5-26. ISSN 0124-8170.
7. WEN HE, Y. L.; LI, J.; TIAN, J.; JING, H. Characteristics and properties of wood/polyaniline electromagnetic shielding composites synthesized via in situ polymerization. *Polym Compos.* 2018, v. **39(2)**, pp. 537-543.
8. BOYLE, J. Technical Review Wireless Technologies and Patient Safety in Hospitals. *Telemedicine and e-Health*. 2006, v. 12(3), pp. 373-82.
9. GUTIÉRREZ, O.; NAVARRO, M. Á.; DE ADANA, F. S.; ESCOBAR, A.; MONCADA, M. E.; MUÑOZ, C. M. Study of Electromagnetic Compatibility in Hospital Environments. *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*. 2014, v.6, pp. 141-155.
10. Avloni, J.; Lau, R.; Ouyang, M.; Florio, L.; Henn, A. R.; Sparavigna, A. Polypyrrole-coated nonwovens for electromagnetic shielding. *Journal of Industrial Textiles*. 2008, v. **38 (1)**, pp. 55-68.
11. AVLONI, J.; HENN, A. R.; SPARAVIGNA, A. C.; AVLONI, J; FLORIO, L.; HENN, A. R.; LAU, R.; OUYANG, M.; SPARAVIGNA A. Electromagnetic Shielding with Polypyrrole-Coated Fabrics. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*. 2006, vol. 20, (3), pp. 241-254.
12. LAPINSKY, S. E.; EASTY, A. C. Electromagnetic interference in critical care. *J Crit Care*. 2006, v. **21(3)**, pp. 267-70.
13. Hwata, C.; Gatera, O.; Ritsch, N.; Uwiragiye, T.; Rushingabigwi, G.; Twizere, C.; Mukalinyigira, D.; Thomas, B.; Nsengiyera D. Evaluation of the awareness of electromagnetic compatibility and interference for improved medical device management observed in selected Rwanda district hospitals. *Medicine (Baltimore)*. 2024, v.103(52): pp. e41179.

CZU: 543=111

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p367-374

**SINTEZA ȘI CARACTERIZAREA UNUI OLIGOMER
MULTIFUNCȚIONAL, DE DIMENSIUNI NANOMETRICE,
PE BAZĂ DE PARA-FENILENDIAMINĂ ȘI PIROCATECOL**

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MULTIFUNCTIONAL,
NANOSIZED OLIGOMER BASED ON PARA-PHENYLENEDIAMINE
AND PYROCATECHOL**

Ramil S. RZAYEV, *doctor în filosofie, profesor asociat
Laboratorul de Sinteză Organică al Institutului de Chimie
Universitatea de Stat din Moldova*

Fliur MACAEV, *profesor
Laboratorul de Sinteză Organică, Institutul de Chimie
al Universității de Stat din Moldova*

Ion GERU, *profesor
Laboratorul de Sinteză Organică, Institutul de Chimie
al Universității de Stat din Moldova,*

Ramil S. RZAYEV, *PhD, Associate Professor
Laboratory of Organic Synthesis of the Institute of Chemistry
Moldova State University
ORCID: 0000-0003-4455-0226
e-mail: ramilrzayev81@gmail.com*

Fliur MACAEV, *professor
Laboratory of Organic Synthesis, Institute of Chemistry
of the Moldova State University
ORCID: 0000-0002-3094-1990
e-mail: fliur.macaev@sti.usm.md*

Ion GERU, *professor
Laboratory of Organic Synthesis, Institute of Chemistry
of the Moldova State University,
ORCID: 0000-0003-1320-3889
e-mail: iongeru11@gmail.com*

Rezumat. Acest studiu prezintă co-oligomerizarea oxidativă chimică a para-fenilendiaminei (PPD) și catecolului utilizând persulfat de potasiu ($K_2S_2O_8$) ca agent oxidant în condiții acide. Sinteza a avut ca scop dezvoltarea unui oligomer hibrid

redox-activ prin integrarea proprietăților electrochimice ale aminelor aromatice cu versatilitatea funcțională a unităților fenolice. Co-oligomerul rezultat a fost caracterizat utilizând spectroscopia FTIR, ESR și RMN. Datele spectroscopice au confirmat încorporarea cu succes a ambilor monomeri, dezvăluind structuri caracteristice aminici, fenolici și chinoidici. Materialul a prezentat o bună solubilitate în solvenți organici polari și o stabilitate termică și o activitate redox îmbunătățite. Aceste proprietăți evidențiază potențialul său pentru aplicare în senzori electrochimici, acoperiri funcționale și sisteme de remediere a mediului. Abordarea de co-oligomerizare oferă o cale promițătoare către materiale organice conjugate multifuncționale, cu proprietăți reglabile.

Cuvinte-cheie: para-fenilendiamină (PPD), pirocatecol sau catecol (1,2-benzendiol), persulfat de potasiu (PPS).

Abstract. This study presents the chemical oxidative co-oligomerization of para-phenylenediamine (PPD) and catechol using potassium persulfate ($K_2S_2O_8$) as an oxidizing agent under acidic conditions. The synthesis aimed to develop a redox-active hybrid oligomer by integrating the electrochemical properties of aromatic amines with the functional versatility of phenolic units. The resulting co-oligomer was characterized by using FTIR, ESR, and NMR spectroscopy. Spectroscopic data confirmed the successful incorporation of both monomers, revealing characteristic amine, phenolic, and quinonoid structures. The material exhibited good solubility in polar organic solvents and demonstrated enhanced thermal stability and redox activity. These properties highlight its potential for application in electrochemical sensors, functional coatings, and environmental remediation systems. The co-oligomerization approach offers a promising route toward multifunctional, conjugated organic materials with tunable properties.

Keywords: para-phenylenediamine (PPD), pyrocatechol or catechol (1,2-benzenediol), potassium persulphate (PPS)

Introduction

The advancement of conductive polymers represents a major milestone in the field of materials science, providing pathways for the creation of electronic materials that are lightweight, flexible, and easily modifiable [1–4]. Unlike conventional inorganic conductors [5, 6], these organic materials offer the malleability of plastics while maintaining electrical properties akin to metals or semiconductors [7]. Their π -conjugated systems enable efficient electron transport, making them highly suitable for applications such as sensors [8], energy storage devices [9, 10], flexible electronics [11], and biomedical technologies [12, 13].

Among conductive polymers, those synthesized from aromatic amines, especially polyaniline (PANI) and its analogues, have attracted substantial attention [14]. PANI is valued for its simple synthesis, environmental durability, and tunable conductivity influenced by pH changes [15]. Owing to its capacity to switch between different oxidation states [16, 17], it finds broad utility in electrochemical systems, protective coatings [18, 19], and biosensing platforms [20]. Nevertheless, PANI suffers from drawbacks like limited solubility, moderate thermal resistance, and poor mechanical integrity in its bulk form [21].

Phenylenediamines are an aniline derivative commonly employed in both organic and coordination chemistry due to its reactive nature. Poly-paraphenylenediamine (PPD) is typically synthesized through chemical and electrochemical methods. The oxidative polycondensation reaction of PPD is a chemical synthesis method carried out in aqueous solutions or an acidic environment. Some compounds (including ammonium persulfate (APS), ferric chloride (FeCl_3), potassium dichromate ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), or hydrogen peroxide) are used as oxidizing agents.

Poly-PPD polymers possessing different applications such as electrochemical devices (electrodes in super supercapacitors and rechargeable batteries) due to high redox capacity, sensors (used in chemical and biosensors for detecting glucose, heavy metals, or biological molecules), corrosion protection (serves as a conductive and redox-active anti-corrosion coating for metals), conductive inks and films (printable conductive materials for flexible electronics), adsorbents (effective in removing metal ions and organic dyes from wastewater due to amino and π -electron donor sites) and composite materials (combined with graphene, CNTs, or metal oxides for enhanced mechanical and electrical properties) [22–25].

However, despite its strengths, poly-paraphenylenediamine also has limitations such as limited processability, poor mechanical strength in bulk forms, oxidative degradation, and moderate conductivity.

Phenols are compounds that have one or more hydrogen atoms replaced with hydroxyl groups (OH) in the benzene ring. Poly-phenols are recognized for their strong antioxidant characteristics, robust adhesion, and metal-binding potential, along with notable redox behavior. Inspired by the natural adhesive mechanisms of marine organisms, engineered polyphenols are now applied in fields such as biomedical surface modification, water filtration, and bioelectronic engineering. Their synthesis generally involves oxidative coupling, resulting in highly crosslinked structures that exhibit excellent chemical and environmental stability [26].

Despite their advantages, both poly-aromatic amines and poly-phenols have structural or functional limitations when used independently. To address these

challenges, researchers have explored the copolymerization of aromatic amines and phenols.

Such hybridization merges the electrochemical activity of PPD with the surface functionality and chelation power of phenol, leading to co-oligomers or copolymers with superior properties.

This study aimed to explore the interaction between para-phenylenediamine and pyrocatechol under chemical oxidative polymerization, employing potassium persulfate ($K_2S_2O_8$) as the oxidant. The investigation centered on clarifying the polymerization mechanism, identifying the structural characteristics of the resulting material, and performing an in-depth evaluation of its spectroscopic, thermal, electrical, and morphological properties.

Problem Statement

Although extensive research has been conducted on polyaniline and other aniline-based conductive polymers, there is an increasing demand for alternative monomers and copolymers with customizable properties. These include improved solubility, thermal stability, and mechanical strength while maintaining adequate conductivity. Meta-phenylenediamine and pyrocatechol stand out due to their aromatic structures and functional groups, making them promising candidates for polymer development. However, optimizing the polymerization process to achieve a well-balanced combination of conductivity and structural integrity remains challenging. This study aims to bridge this gap by synthesizing and analyzing a polyfunctional nano-sized copolymer derived from meta-phenylenediamine and pyrocatechol.

Synthesis of oligo-(p-phenylenediamine-co-pyrocatechol): The co-oligomer was synthesized in a 500 mL three-neck round-bottom flask fitted with a reflux condenser and ultrasonic homogenizer. A mixture of para-phenylenediamine (PPD) and pyrocatechol (1:1 ratio) was introduced into the flask. Reaction carried out in acidic environment (1 M, 100 mL, HCl). Separately, an oxidizing solution was prepared by dissolving potassium persulfate (PPS) in 50 mL of deionized water. After initiating the reaction, the oxidant was slowly added dropwise over 30–40 minutes. The polymerization was carried out under an argon (N_2) atmosphere at a constant temperature of 50 °C, with continuous stirring for 4 h.

Following completion, the mixture was allowed to cool to room temperature and was subsequently filtered. The obtained solid product was washed repeatedly with distilled water and methanol to remove impurities, then dried under vacuum at 60 °C for 48 hours to prepare it for further characterization. The resulting co-

oligomer demonstrated good solubility in polar organic solvents such as DMSO, DMF, and acetone.

The synthesized material's composition, structure, and features were determined by elemental, chemical, and spectral analysis methods (FTIR, NMR, ESR, and SEM).

FTIR analysis: The FTIR spectrum revealed several characteristic absorption bands confirmed the presence of key functional groups in the synthesized co-oligomer. A broad O–H stretching near 3742 cm^{-1} and strong N–H stretching at 3318 cm^{-1} indicated hydroxyl and amine groups respectively. Aromatic C–H and aliphatic C–H stretching appeared around 3066 cm^{-1} and $2987\text{--}2851\text{ cm}^{-1}$, respectively. The C=O stretching band ($1741\text{--}1706\text{ cm}^{-1}$) suggested partial oxidation of catechol to quinone-like structures. Characteristic aromatic C=C stretching was observed at 1608 , 1585 , and 1508 cm^{-1} , while C–N and C–O vibrations appeared in the $1200\text{--}1030\text{ cm}^{-1}$ range. Out-of-plane C–H bending at 839 and 713 cm^{-1} confirmed a para-substituted aromatic structure.

NMR analysis: NMR spectra confirmed the structure of oligomers. The chemical shift for the aromatic protons are appearing as multiplet in the range of $6.74\text{--}8.21\text{ ppm}$ in the ^1H -NMR spectrum of the synthesized oligomer. The peak 5.7 and 5.6 belong to $-\text{NH}_2$ chemical shift. In addition, a broad pick were observed at 10.2 and $9.14\text{ }\delta$ can be attributed to the aromatic hydroxyl group and $-\text{NH}$ proton respectively.

ESR analysis: It was found that the ESR spectrum of the synthesized compound (PPD-co-1,2-BD) measured in X-band at room temperature consists of a single line with g-factor $g = 2.0039 \pm 0.0006$ and peak-to-peak width $\Delta B_{pp} = (1.69 \pm 0.08)\text{ mT}$. The g-factor for synthesized compound coincides with the g-factor for 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), which is used as a standard magnetic field market ($g = 2.0036$). The peak-to-peak ESR line width of compound is greater than 0.09 mT for B_{pp} of DPPH. This indicates that in substances, the exchange interaction between almost free electrons is weaker than in DPPH.

Conclusion

The oligo(PPD-co-1,2-pyrocatechol) nanocomposite was synthesized by oxidative polycondensation in an acidic medium (HCl), employing $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ as the oxidizing agent. The structure of the resulting oligomer was characterized using FT-IR, ^1H -NMR, and ESR spectroscopy.

FT-IR and ^1H -NMR analyses verified the presence of amine and hydroxyl functional groups within the oligomer. Furthermore, ESR analysis confirmed the existence of an unpaired electron in the polymer backbone.

BIBLIOGRAPHY

1. MACDIARMID, A. G.; HEEGER, A. J. Organic Metals and Semiconductors: The Chemistry of Polyacetylene, (Ch)X, and its Derivatives. *Synthetic Metals*. 1980, v. 1(2). pp. 101-118. [https://doi.org/10.1016/0379-6779\(80\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0379-6779(80)90002-8)
2. MACDIARMID; Alan G. Polyaniline and polypyrrole: Where are we headed?. *Synth. Met.* 1997, v.84(1-3), pp. 27-34. [https://doi.org/10.1016/S0379-6779\(97\)80658-3](https://doi.org/10.1016/S0379-6779(97)80658-3)
3. CHIANG, J.-C.; MACDIARMID, A. G. "Polyaniline": Protonic acid doping of the emeraldine form to the metallic regime. 1986. *Synthetic Metals*. 1986, v.13(1-3), pp. 193-205. [https://doi.org/10.1016/0379-6779\(86\)90070-6](https://doi.org/10.1016/0379-6779(86)90070-6)
4. CHIANG, C. K.; FINCHER, C. R. JR.; PARK, Y. W.; HEEGER, A. J.; SHIRAKAWA, H.; LOUIS, E. J.; GAU, S. C.; MACDIARMID, Alan G. Electrical Conductivity in Doped Polyacetylene. *J. Chem. Soc.* 1977, v. 39, pp.1098-1101. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.39.1098>
5. ZHAO, X. Y.; LIU, H. J.; WANG, M. Z. *Polymer Dielectric Materials*, in *Recent Advances in Dielectric Materials* (Nova Science Publishers, Inc., 2009, pp. 323–368.
6. ZULKIFLI, A. *Polymer Dielectric Materials*. 2012, ISBN978-953-51-0764-4. DOI:10.5772/2781
7. HEEGER, Alan J. Semiconducting and metallic polymers: the fourth generation of polymeric materials, *J. Phys. Chem. B*. 2001, v. 105(35), pp. 8475–8491.
8. SUKEERTHI, A. Q. S. Contractor, Molecular sensors and sensor arrays based on polyaniline microtubules, *Anal. Chem.* 1996, v. 71(11). pp. 2231–2236
9. KE QU, M. D.; BAI, Y.; GAO X. Application of poly (aniline-co-o-methoxyaniline) as energy storage material., *Synth. Met.* 2020, v. **262**, 116346
10. GRGUR, B. N.; GVOZDENOVIC, M. M.; JUGOVIC, B. Z.; JOKIC, B. M.; DŽUNUZOVIC, E. S. Electrochemical synthesis and characterization of poly(o-toluidine) as high energy storage material. *Electrochim Acta*. 2019, v. 317, pp. 746-752. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2019.06.046>
11. OUYANG, J. Application of intrinsically conducting polymers in flexible electronics. *Smart Mat.* 2021, v.2. pp. 263-285. <https://doi.org/10.1002/smm2.1059>
12. NEZAKATI, T.; SEIFALIAN, A.; TAN, A.; SEIFALIAN A. M. Conductive Polymers: Opportunities and Challenges in Biomedical Applications., *Chem. Rev.* 2018, v. 118(14), pp. 6766–6843. doi: 10.1021/acs.chemrev.6b00275

13. RAMAKRISHNA, S.; MAYER, J.; WINTERMANTEL, E.; LEONG, K.W. Biomedical applications of polymer-composite materials: a review. *Compos Sci Technol* . 2001, v. 61, pp. 1189-1224. [http://dx.doi.org/10.1016/S0266-3538\(00\)00241-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0266-3538(00)00241-4)
14. PODDAR, A. K.; PATEL, S. S.; PATEL H. D. Synthesis, Characterization and Applications of Conductive Polymers: A Brief Review. *Polymers for Advanced Technologies*. 2021, v. 32(12). pp. 4616-4641. <https://doi.org/10.1002/pat.5483>
15. ELHALAWANY, N.; ELMELEGY, H.; NAYFEH, M. Synthesis, characterization and electrical properties of highly conductive polyaniline / gold and / or platinum nanocomposites. *Synth Met*. 2015, v. 205. pp.145-152
16. RAHY, A.; YANG, D. J. Synthesis of highly conductive polyaniline nanofibers. *Mater Lett*. 2008, v. 28. pp. 4311-4314. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2008.06.057>
17. VERNITSKAYA, T.V.; EFIMOV, O.N. Polypyrrole: a conducting polymer; its synthesis, properties and applications. *Russ. Chem. Rev.* 1997, v. 66 (5). pp. 443–457, <https://doi.org/10.1070/RC1997v066n05ABEH000261>
18. YANO, J.; NAKATANI, K.; HARIMA, Y.; KITAN, A. Bilayer polymer coating containing a polyaniline for corrosion protection of iron. *Materials Letters*. 2007, v. 7, pp. 1500-1503. DOI:10.1016/j.matlet.2006.07.061
19. LIANG, B.; QIN, Z.; LI, T.; DOU, Z.; ZENG, F.; CAI, Y. Poly (aniline-co-pyrrole) on the surface of reduced graphene oxide as high-performance electrode materials for supercapacitors. *Electrochim Acta*. 2015, v. 177. pp. 335-342. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2015.01.135>
20. EL-SAID, W. A.; ABDELSHAKOUR, M.; CHOI, J. H.; CHOI, J. W. Application of Conducting Polymer Nanostructures to Electrochemical Biosensors, *Molecules*. 2020, v. 25(2). pp. 307-318. <https://doi.org/10.3390/molecules25020307>
21. ORTEGA, E.; ARMIJO, F.; JESSOP, I.; DEL VALLE, M. A.; DIAZ, F. R. Chemical Synthesis and Characterization of Polyaniline Derivatives. Substituent Effect on Solubility and Conductivity. *Journal of the Chilean Chemical Society*. 2013, v. 58(4), pp. 1959-1962. ISSN 0717-9707
22. MEYER, A.; FISCHER, K. Oxidative transformation processes and products of para-phenylenediamine (PPD) and para-toluenediamine (PTD)- a review, *Environ Sci Eur*. 2015, v. 27(11). pp. 1-16. doi: 10.1186/s12302-015-0044-7
23. SOLTANE, L.; SEDIRI, F. Hydrothermal synthesis, characterization and electrical investigation of poly (para-phenylenediamine)/vanadium oxide

- nanocomposite nanosheets. *Materials Science & Engineering B*. 2013, v.178(8), pp.502-510. <https://doi.org/10.1016/j.mseb.2013.02.005>
24. XIONG, S.; LI, Z.; GONG, M.; WANG, X.; FU, J.; SHI, Y. Electrochimica Acta Covalently Bonded Polyaniline and para-phenylenediamine Functionalized Graphene Oxide: How the Conductive Two-dimensional Nanostructure Influences the Electrochromic Behaviors of Polyaniline. *Electrochim Acta*. 2014, v. 138, pp. 101–108. DOI:[10.1016/j.electacta.2014.06.108](https://doi.org/10.1016/j.electacta.2014.06.108)
25. ASHRAF, W.; DAWLING, S.; FARROW, L. J. Systemic Paraphenylenediamine (PPD) Poisoning: A Case Report and Review. *Human & Experimental Toxicology*. 1994, v. 13(3), pp. 167-170. doi: [10.1177/096032719401300305](https://doi.org/10.1177/096032719401300305).
26. SU, J.; FU, J.; WANG, Q.; SILVA, C.; CAVACO-PAULO, A. Laccase: a green catalyst for the biosynthesis of poly-phenols. *Crit. Rev. Biotechnol*. 2018, v. 38(2), pp. 294-307. doi: [10.1080/07388551.2017.1354353](https://doi.org/10.1080/07388551.2017.1354353).

CZU: 37.01

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p375-389

**EVOLUȚIA CONCEPTULUI DE ÎNVĂȚARE ȘCOLARĂ:
DE LA ABORDĂRI CLASICE LA MODELE CONTEMPORANE**

**THE EVOLUTION OF THE CONCEPT OF SCHOOL LEARNING:
FROM CLASSICAL APPROACHES TO CONTEMPORARY MODELS**

Ileana Simona ȘEREMET, *doctorandă,*
UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
Ludmila FRANȚUZAN, *dr., conf. cerc.*
Centrul Republican de Asistență Psihopedagogică din Chișinău

Ileana Simona ȘEREMET, *PhD student,*
UPS "Ion Creangă" from Chisinau,
ORCID: 0000-0002-5809-5909
e-mail: seremet.simona@gmail.com

Ludmila FRANȚUZAN, *Ph.D., Assoc. circle.*
The Republican Center for Psychopedagogical Assistance in Chisinau
ORCID: 0000-0003-4156-1288
e-mail: frantuzan.ludmila@gmail.com

Rezumat. Astăzi, societatea contemporană tinde să racordeze educația la noi modele teoretice și practice ale învățării, care să orienteze spre noi adaptări economice. Preocupările privind dezvoltarea domeniului educației subliniază aspecte ce țin de evoluția gândirii, extinderea rapidă a cunoștințelor, a procesului de predare-învățare, modul în care învățarea valorică poate fi abordată în cadrul curricular, idei ce duc la progres și perfecționare umană. În articol ne propunem să facem o sinteză asupra proceselor cognitive, examinând totodată unele modele și strategii de predare care pot îmbunătăți procesul învățării prin conexiuni și transfer de cunoștințe, formarea de competențe și abilități. În același timp, punem accent pe abilitatea de a învăța să înveți în calitate de competență, dar și ca dimensiune atitudinal-valorică esențială în formarea complexă a personalității.

Cuvinte-cheie: învățare școlară, modele de învățare, modelul individualizat, modelul formularea de întrebări, modelul învățării REFLECT, valori.

Abstract. Today, contemporary society seeks to align education with new theoretical and practical models of learning that support adaptation to current economic demands. Current concerns regarding the development of the educational field emphasize aspects related to the evolution of thinking, the rapid expansion of knowledge, the teaching-learning process, and how value-based learning can be integrated into the curriculum – ideas that contribute to human progress and improvement. This article aims to synthesize cognitive processes while examining several teaching models and strategies that can enhance the learning process through knowledge transfer, connections, and the development of competencies and skills. At the same time, we highlight the ability to "learn how to learn" both as a key competence and as a value-attitudinal dimension essential to the comprehensive development of personality.

Keywords: school learning, learning models, individualized model, question formulation model, REFLECT learning model, values.

Introducere

Pentru început vom introduce ca problemă centrală transformarea curriculară din perspectiva unei noi paradigme, formarea și dezvoltarea competențelor axate pe valori. Primul aspect despre care vom vorbi este legat de simpla întrebare *Ce se dorește a fii produs astăzi în societatea contemporană?* Prin urmare, răspunsul la această întrebare necesită multă atenție, cercetare și reflecție din cel puțin două perspective: a gândirii filosofice și a gândirii educaționale. Aceste două tipuri ale gândirii au fost exprimate prin relații de sinonimie la nivel filosofic, teoretic și practic, având ca preocupare străveche – educația și dezvoltarea societății.

Relația dintre educație și societate este procesul prin care individul atinge performanțe maxime și prin care își angajează întregul său potențial, pentru a-și armoniza interesele sociale cu cele individuale.

Educația este un proces complex de orientare, dezvoltare și transformare a personalității elevului prin învățare, astfel încât să se obțină rezultate superioare într-un anumit domeniu de activitate.

Filosoful N. Constantin precizează că educația este „un drum” sau „arta de a conduce individul pe drumul devenirii sale” [1], cu alte cuvinte, „este ceva mai puternic decât tine, dar care se adevărește prin tine, prin fiecare caz individual” [8].

Pentru a înțelege natura acestor concepte, trebuie, în primul rând, să sistematizăm filosofic sensurile descriptive: le savoir, savoir-faire, savoir-être, and vouloir-faire, în sensul pedagogic, conceptualizate în competențe:

- competențe specifice: a ști, a ști să faci, a ști să fii, a fi motivat să faci [19];
- competențe transversale: a ști să faci (dincolo de școală) [21, 22];
- competențe integrate și corelate cu: a ști, a ști să fii, a ști să faci, a fi motivat să faci [26].

Așadar, este esențial să analizăm adecvat potențialul individual al fiecăruia, în primul rând: prin formarea unei mentalități deschise, stabilirea unor obiective clare ale învățării, formarea unor abilități de transfer a cunoștințelor în diferite contexte, formarea capacităților de relaționare cu ceilalți și formarea abilităților de evaluare, având ca rezultat o educație de calitate.

Astăzi vorbim despre o democratizare a educației prin prioritizarea mai multor valori care, atinse simultan, demonstrează că sistemul funcționează bine. Așadar, educația trebuie să ocupe toate subsistemele ca fiind valoare primordială, învățarea rămânând în continuare subiect al cercetării noastre.

Cercetătorii britanici P Jarvis, J. Holford și C. Griffin în lucrarea „Teoria și practica învățării” vorbesc despre o serie de transformări paradigmatică în educație, punând accentul pe modelele tradiționale ale învățării: cunoaștere, centrare pe elev în tranziție cu cele sociale: învățarea socială, învățarea pe învățarea pe tot parcursul vieții. Pe baza analizei acestor obiective, am considerat semnificative anumite perspective, pe care le-am conectat la direcțiile de dezvoltare ale educației contemporane, punând accent pe un set de valori esențiale (Tabelul 1).

Tabelul 1. Unele perspective de dezvoltarea
ale învățării școlare contemporane [15]

1. Childhood to adult to lifelong; → Lifelong learning	1. De la copilărie, la vârsta adultă, învățarea pe tot parcursul vieții
2. Education and training to learning; → Lifelong as strategy	2. De la educație și formare, la învățarea ca strategie
3. Learning as a process to learning as an institutional phenomenon; → Understanding learning	3. De la învățarea ca proces didactic, la învățare ca fenomen social
4. Teacher-centered to student-centered; → Focusing on the educational actor	4. De la profesor la centrat pe elev. Centrarea pe elev
5. Liberal to personal education; → Personalized education	5. Libertate în educație și dezvoltare personală

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

	personalizarea învățării
6. Theoretical to practical; → Practical purpose	6. De la cunoașterea teoretică la aplicabilitate practică. Scopul practic al învățării
7. Single discipline knowledge to multidisciplinary knowledge to integrated knowledge; → Integrated knowledge	7. De la monodisciplinar la cunoștințe multidisciplinare și integrate
8. Knowledge as truth to knowledge as information/ narrative; → Types of knowledge	8. De la cunoaștere ca adevăr absolut la cunoașterea contextualizată
9. Rote learning to reflective learning; → Learning styles	9. De la învățarea prin reproducere/mecanică la învățarea reflexivă și critică
10. Welfare provision (needs) to market demand; → Social purpose	10. De la asigurarea nevoilor și bunăstării la cerințele pieței muncii
11. Ensuring well-being; → Holistic education	11. Accent pe asigurarea stării de bine și dezvoltarea socio-emoțională a elevului
12. Classical curriculum to individual curriculum; → Flexible curriculum	12. De la un curriculum clasic la un curriculum individualizat și adaptat nevoilor de învățare ale elevului
13. Face-to-face to e-learning. → Methods of delivery	13. De la învățarea față în față la învățarea online/e-learning/hibrid

Considerăm că alinierea acestor perspective la direcțiile de dezvoltare ale didacticii contemporane vor conduce spre: flexibilitate curriculară, personalizarea învățării, motivație în învățare, bunăstare personală, autonomie, control și libertate în învățare. Aceste perspective au o dinamică deosebită deoarece prioritizează formarea achizițiilor cognitive de la monodisciplinar la multi-, inter- și transdisciplinar, prin metode activ-participative, învățarea prin proiecte, învățarea bazată pe probleme (PBL), studiul de caz, învățarea prin joc, integrarea conceptelor

STEM/STEAM, ateliere practice, digitalizare - toate vin să influențeze semnificativ performanțele școlare, starea de bine a elevilor și profesorilor.

Perspective filosofice ale procesului de învățare

Prin urmare, evoluția de la idei, concepte, la generalizări și contextualizări, oglindesc tot mai mult istoria ideilor filosofice despre învățare, necesitatea de a revenii la întrebările anterioare ce țin de cercetările educaționale. În acest sens, K. Popper subliniază că învățarea autentică se produce doar prin formularea de ipoteze și corectarea erorilor, parafrazând ideea că „educația revine la întrebările anterioare, fundamentale, la întrebările care aparțin filosofiei” [24]. Din aceasta reiese că în permanență bazele filosofice trebuie re-examinate, pentru a putea reînnoi unele perspective din domeniul educației.

Apare întrebarea: *Se confruntă educația cu o criză profundă de sens, valori sau eficiență?* Pentru a afla răspunsurile așteptate, reiese că trebuie să ne întoarcem la întrebările filosofice fundamentale, precum:

1. *Ce înseamnă să educi?*
2. *Care este scopul educației?*
3. *Ce înseamnă un elev format?*
4. *Ce valoare are cunoașterea?* [Apud, 24, 25].

Atunci când vorbim despre o educație de calitate pentru toți elevii, nu este suficient să aplicăm doar soluții mecanice, ci este necesar să revenim la ideile filosofice de bază, la acele întrebări esențiale despre educație, scopul ei, formarea elevilor și valorile despre învățare.

Prin urmare, teoria platonistă, una dintre cele mai cunoscute doctrine descrise în lucrările *Menonul*, *Phaidonul* și *Phaidros*, presupune că „cunoașterea nu este dobândirea a ceva complet nou, ci reactivarea unei cunoaștințe latente”. Această idee a fost susținută și formulată de Socrate ca un răspuns la întrebarea despre virtute, ulterior explicată de S. Dominic printr-o serie de implicații pedagogice [12, 23].

Una din anamnezele lui Platon contrazice ideea că elevul pornește de la zero, elevul însuși este deținătorul unui potențial interior, iar rolul profesorului este de a-l ajuta să-și „amintească”, să conștientizeze în mod activ cunoștințele, ideile care deja erau existente într-o formă latentă [17].

Mai mult decât atât, Cicero în lucrarea sa filosofică despre noțiuni și concepte subliniază că natura a înzestrat mintea umană cu capacitatea de a înțelege conceptele despre viață, de la noțiuni simpliste până la cele formate în primii șapte ani despre viață. Cicero aprofundează mai mult dimensiunea umană: de la valori ce presupune „a fi om” la întrebări fundamentale despre fericire și dragoste [7, p. 405], adevăr și dreptate, bine și rău [7, p. 495-503], ce este potrivit și ce nu este [7, p. 411-419], la chstiiuni opuse precum răul, ura, disprețul sau lauda [7, p. 415], valori care formează conștiința morală, determină comportamentul uman și ne ghidează alegerile în viață.

Aceste perspective filosofice despre dezvoltarea personal-umană se regăsește și în conceptul privind învățarea pe tot parcursul vieții, concept promovat în cadrul Conferinței Internaționale în Educație (1970), Institutul UNESCO pentru Învățare Permanentă (UIL) [27].

Acest concept a fost întărit odată cu Raportul Faure „A învăța să fii” (1970) [Apud, 27], document de referință care a definit învățarea ca fiind „proces continuu de dezvoltarea a ființei umane și care a influențat semnificativ dezvoltarea ulterioară a conceptului de învățare permanentă” [13].

Această perspectivă a reprezentat un pas important în dezvoltarea conceptului de *a învăța să înveți*, devenind o competență transversală și profund umană [9].

Legătură dintre valorile general umane și competențe este legată implicit de cei patru piloni ai învățării, principii care promovează o învățare bazată pe achiziții de cunoștințe (Figura 1), [10].

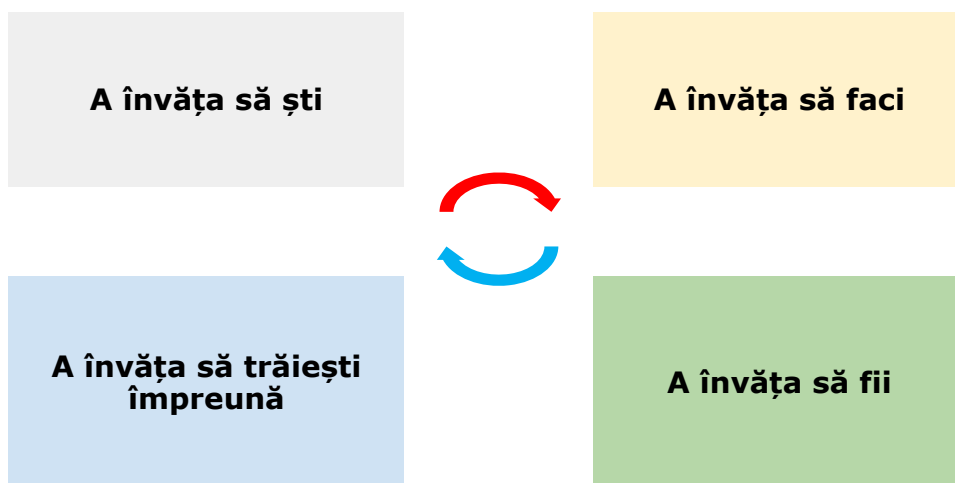


Fig. 1. Piloni ai învățării școlare

În același registru, un pilon esențial al învățării este și competența de „a învăța să înveți”, întrucât este un important indicator al eficienței învățării școlare. Această viziune este întărită de perspectiva că a învăța să înveți își demonstrează „implicațiile majore în modul de organizare a curriculumului școlar și în formarea cadrelor didactice”, de faptul că nu este vorba doar despre o abilitate funcțională, ci despre o capacitate care influențează profund autonomia elevului în procesul său de formare [2].

În ultima perioada învățarea deține un rol esențial în domeniul educațional, fiind examinată de la nivelul de „organizare a învățării” până la o „societate a învățării”.

Această viziune este susținută, tot mai des, în literatura de specialitate, care promovează trecerea de la predarea centrată pe elev, fiind ghidată în înțelegerea cum învață, de ce învață și cum poate învăța mai bine.

Potrivit acestei viziuni, M. Bocoș subliniază că este necesar ca didactica modernă să fie orientată către individualizarea învățării, pe adaptarea curriculumului la nevoile elevului, iar învățarea să fie centrată pe competențe, pe formarea autonomiei în învățare, transferarea cunoștințelor în situații reale. M. Bocoș afirmă că „educația modernă se construiește în jurul ideii de învățare conștientă, autonomă și semnificativă” [3].

Perspective pedagogice ale învățării școlare

Procesul de învățare este dinamic și adaptabil, variind de la un elev la altul. Personalizarea acestui proces, în funcție de nevoile și stilurile de învățare ale fiecăruia, poate îmbunătăți eficiența educației. Modele de învățare planificate elevi în societatea contemporană sunt diferite. Propunem, în continuare, câteva modele de învățare ce pot fi utilizate actualmente în procesul educațional.

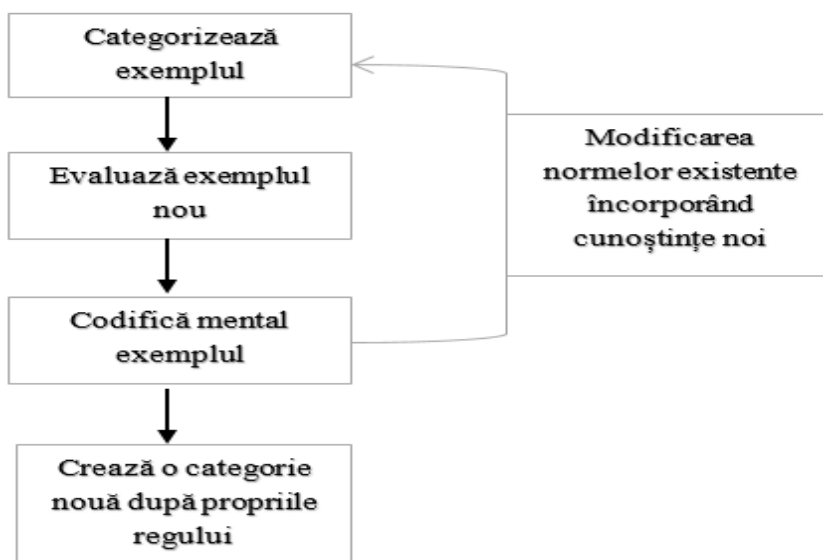


Fig. 2. Modelul învățării individualizate (H.G Bower și J. P. Clapper)
[4, p. 70]

A. Modelul Învățării individualizate

Modelul învățării individualizate, propus de către H.G Bower și J. P. Clapper, presupune că, atunci când elevul se întâlnește cu o situație (exemplu) nouă, încearcă să o încadrează într-o categorie deja existentă, ceva ce deja este cunoscut sau se potrivește cu exemplul nou. Ulterior elevul evaluează exemplul, codifică mental, apoi etichetează modelul/exemplul ca fiind existent.

Dacă informația nu se încadrează în normele cunoscute de el, acesta îi creează o caracteristică proprie, modificând astfel cunoștințele existente (Figura 2).

Acest model de învățare reflectă o învățare adaptativă, prin care se achiziționează concepte noi, pas cu pas, adăugând cunoștințe noi la cele existente, fără ca elevul să o ia de la capăt de fiecare dată.

Modelul învățării individualizate implică situația că elevul asimilează o experiență din mediul extern, o procesează intern, o analizează și încearcă să o înțeleagă prin prisma experiențelor anterioare. Astfel, el dobândește noi cunoștințe și avansează în procesul de învățare.

B. Modelul învățării bazat pe formularea de întrebări

Modelul folosit pentru a formula și a răspunde la întrebări are la bază o metoda a cercetării inductive, care își organizează raționamentele pornind de la particular la general, de la cauză la efect, acestea fiind menite să dezvolte un cadru care poate fi testat în investigațiile ulterioare.

Acest model de învățare bazat pe formularea de întrebări se realizează prin: observare directă (curiozitate), dialog interior (nevoie profundă) și reflecție (adresarea de întrebări).

J. Dewey consideră că prin reflecție se produc trei calități esențiale: deschidere mentală, implicare profundă în procesul învățării (întrebările apar în mod natural), responsabilitate (atenție și analiză în acțiuni) [11]. În plus, Dewey afirmă că trei situații vor stimula reflecția: curiozitatea, nevoile practice și problemele intelectuale [Apud, 11].

C.E. Knapp afirmă că cea mai utilizată strategie în reflecție este adresarea de către profesor a unor întrebări atent selectate, la care elevii răspund ulterior [18].

Cannin susține în lucrările sale că, prin întrebările potrivite, elevul învață să își pună întrebări singur, stimulând dialogul interior și declanșând totodată conflict între valori, între ceea ce declară și ceea ce face [5, 6].

Paul și Binker ne propun șase categorii de întrebări prin care se stimulează gândirea critică și autorefecția: „Ce vrei să spui prin ___?”, „De ce întrebi ___?”, „De ce crezi că este adevărat?”, „De ce ai ales această perspectivă și nu alta?”, „Ce

efect ar avea aceasta?””Cum putem afla ____?”. Prin acest set de întrebări se produce un dialog interior profund [20].

De asemenea, Glenn și Nelson propun un model de progresie al întrebărilor, care presupune observare directă (conștientizarea). Întrebările pornesc de la „Ce?” la „De ce?”, apoi la „Cum?”: „Ce s-a întâmplat?”, „Ce ai observat?”, „Ce simți?”, „Care a fost cel mai important lucru?” „De ce a fost acest lucru semnificativ pentru tine?” „De ce crezi că s-a întâmplat?”, „Cum poți folosi această informație în viitor?”, „Cum ai putea proceda diferit data viitoare pentru a obține rezultate diferite?” [14].

Justice și Marienau ne propun un model de succesiune logică a întrebărilor, prin care se formează gândirea analogică, acel transfer de cunoștințe, reflecție metacognitivă și învățarea din experiențe, prin întrebări precum: „Care este problema?”, „Cum este această problemă similară sau diferită față de alte probleme de management pe care le-am rezolvat cu succes?”, „Ce concepte și principii îmi vor ghida abordarea în rezolvarea acestei probleme?”, „Ce criterii vor indica faptul că am rezolvat problema cu succes?” [16].



Fig. 3. Etapele formulării de întrebări

Considerăm că acest model al învățării elevul poate să învețe prin descoperire personală, nu ca impunere. Pentru ca învățarea să fie eficientă și să se producă experiențe, trebuie să fie ciclică și să genereze diferite întrebări (Figura 3).

În continuare, propunem un exemplu de întrebări formulate în baza temei **Formele majore de relief continental** la disciplina Geografia, clasa a V-a. Acest exemplu poate fi implementat la etapa de extindere și integrare (Figura 4).

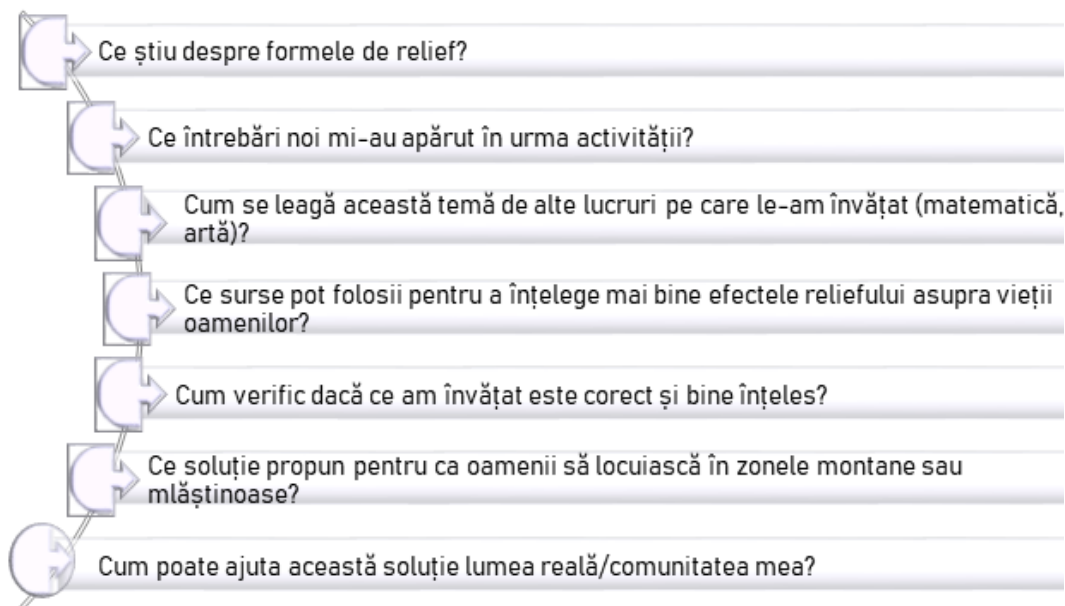


Fig. 4. Exemplu de întrebări în baza temei *Formele majore de relief continental*

În cele ce urmează prezentăm un model posibil de proiect didactic în care cadrul didactic își poate proiecta activitatea în bază de întrebări.

Prin situația propusă, elevul are posibilitatea să-și valorifice cunoștințele noi, să exploreze surse noi, să facă legături între diferite concepte și să adapteze strategiile de învățare optime pentru a înțelege natura conceptelor noi.

Prin formularea unui set de întrebări clare (Figura 4), elevul este orientat spre autorefecție, explorare, aplicare de soluții în viața de zi cu zi și posibilitate de valorificare:

- ce știu deja,
- învăț să fac ceva nou,
- învăț din greșeli.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
3rd EDITION**

Rolul cadrului didactic este de a ajuta să formuleze întrebările corect, să conștientizeze propriile cunoștințe sau idei deja existente într-o formă încă necunoscută de elev.

În baza ideilor, conceptelor și modelelor de învățare examinate, propunem un model propriu de învățare și reflecție, un model cu titlu REFLECT, care se axează pe formularea de întrebări din propria viziune a elevului, astfel vom putea dezvolta la elevi învățarea conștientă axată pe propria experiență.

Prezentăm modelul în tabelul ce urmează:

Tabelul. 2. Model de proiectare a activității didactice în bază de întrebări la tema *Formele majore de relief continental, cl. V-a*

Obiective	Etapele lectiei	Activități de învățare	Tehnologie didactică	Conexiuni STEAM	Valori așteptate
O1. Identificarea și clasificarea principalelor forme de relief pe baza unor imagini; O2. Analizarea modului în care relieful influențează așezările umane și activitățile economice; O3. Formularea de soluții pentru locuitorii care trăiesc în zone cu relief accidentat;	Evocare Activarea memoriei emoționale și a cunoștințelor anterioare. Sarcini: 1. Ce îți amintești despre relief? 2. Unde ai mai văzut un astfel de peisaj? Reflecție: Cum crezi se îmbină natura cu geometria? Realizarea sensului Sarcini: ⇒ Legătura directă dintre formele de relief și geometria: piramidele - munți, sferele - dealuri rotunjite, cuburile-terase, platouri etc ⇒ Elevii modelează sau desenează diferite forme de relief (din plastilină, lut, carton) ⇒ Conexiuni cu alte tipuri de activități umane în acest context, ex: câmpii –agricultura, munții - turism etc. Discuție: ⇒ Cum ne inspiră natura să creăm? ⇒ Există „forme perfecte” în natură? Reflecție: ▪ Ce ai descoperit azi? ▪ Ce știi deja? ▪ Unde poți aplica ceea ce ai învățat în viața de zi cu zi? Extensie și integrare Produs - Portofoliu digital (Canva, Google Sites etc.)	Conversație evaluativă/ dirijată Discuție dirijată Monitorizarea activității în grup Discuție ghidată Conversație dirijată Modelul învățării prin întrebări	Harta geografică Imagini din manual machete imagini etc. Fișe de lucru Machete forme de relief, plastilină, lut, carton. Calculator	Geografie Matematică/ Geometrie, Geologie, Matematică, Inginerie, Arte, Tehnologii	Curiozitate Autonomie Flexibilitate Gândire aplicativă Aprecierea frumuseții naturii Responsabilitate față de natură și comunitate
	10 min				
	15 min				
	5 min				
	15 min				

Considerăm că prin acest model de învățare elevul își va produce o înțelegere asupra propriei învățări, o conștientizare a faptului că nu doar dobândește achiziții, ci învață să știe, să fie, să facă, să trăiască și să se implice activ în societate prin propriile sale valori.

Modelul învățării bazat de formularea de întrebări pune accentul pe explorarea activă a cunoștințelor prin formularea de întrebări. Elevii își dezvoltă abilitățile de învățare, de a învăța să învețe prin răspunsuri și soluții, prin cercetare și dialog.

Modelul învățării REFLECT presupune procesul de analiză și introspecție asupra propriilor experiențe și cunoștințe dobândite. Elevul reflectă asupra modului în care a învățat, asupra deciziilor luate și asupra impactului acestora, dezvoltând o înțelegere profundă, conștientă și gestionează propria învățare.

Cele două modele de învățare se intersectează, deoarece reflecția poate urma unui proces de formulare de întrebări, ajutând la clarificarea ideilor și la aprofundarea înțelegerii.

Tabelul 3. Modelul învățării REFLECT

ACRONIM	Etapă	Întrebare esențială	Scop
R	Recunoașterea problemei	Ce știu despre această problemă? Ce observ? Ce anume mă provoacă?	Identificarea situației-problemă [Glen și Nelson]
E	Explorarea întrebărilor	Ce întrebări noi apar despre această problemă? Ce nu înțeleg încă?	Activarea curiozității, a conflictului dintre valorile declarate și cele acționale [Canning și Dewey]
F	Fundamentarea Soluției/soluțiilor	Ce soluție pot propune? Cum poate această soluție ajuta în lumea reală?	Aplicarea teoriei și cunoștințelor anterioare pentru construirea unei soluții [Justice și Marineau]
L	Legătura cu alte idei	Ce soluție propun și cum o pot testa? Cum se leagă această idee de alte lucruri învățate?	Generalizare, transfer, conexiuni interdisciplinare
E	Evaluarea consecințelor	Ce impact are? Ce se poate întâmpla dacă aplic această idee?	Reflecție critică asupra posibilelor rezultate, întrebări despre consecințe [Paul și Binker]
C	Corectitudinea și validarea	Cum pot verifica sau testa dacă soluția e corectă?	Experimentare și feedback
T	Transformare și aplicare	Cum aplic acest lucru în viața reală? Ce pot face diferit data viitoare?	Transfer în alte contexte și învățarea continuă [Glen și Nelson]

Concluzii

Învățarea este percepută ca un proces activ, conștient și reflexiv, prin care elevii devin actorii principali. Studiul nostru aprofundează dintr-o altă perspectivă conceptul *a învăța să înveți* ca proces complex de reflecție, conștientizare, interiorizare și exteriorizare a cunoștințelor. Am prezentat o serie de modele ale învățării prin care să declanșăm alte constructe mentale ale elevilor, precum: învățarea individualizată, învățarea prin întrebări, învățarea prin reflecție. Acest concept oferă o hartă cognitivă clară pentru elevi și profesori. Prin adresarea întrebărilor corecte ajungem la valorile dorite. Așadar, pentru ca educația să fie centrată pe valori, elevii trebuie să știe și să aplice corect cele învățate pe tot parcursul vieții.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRU, P., GORGHIU, G. Are Philosophical Methods Suitable Instruments in Education? The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. ICEEPSY 2016. 7th ICEEPSY 2016 International Conference on Education and Educational Psychology. eISSN: 2357-1330. DOI:10.15405/epsbs.2016.11.34. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.34>
2. BERCU, N., CĂPIȚĂ, L.E. Cercetări, Modele de Intervenție, Bune practici. Despre a învăța elevul să învețe. În: Revista de Pedagogie. București: Institutul de Științe ale Educației, 2010, nr. 58 (3), p. 69-86. Disponibil: https://revped.ise.ro/wp-content/uploads/2017/01/RP_3_2010_COMPLET.pdf
3. BOCOȘ, D.M. (2013). Didactica modernă. O pedagogie centrată pe competențe. Iași: Polirom.
4. BOWER, H.G. The Psychology of Learning and Motivation. Advances in Research and Theory. STANFORD UNIVERSITY, STANFORD, CALIFORNIA Volume 27. 1991. ACADEMIC PRESS, INC. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers San Diego, California 92101. New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto. ISBN 0-12-543327-1 (alk. paper), PDF - p. 69-70.
5. BOUD, D., KEOGH, R., & WALKER, D. (1985). *Reflection: Turning Experience into Learning*. London: Kogan Page.
6. CANNIN, C. 1991. What teachers say about reflection. *Educational Leadership*, 48(6): 18–21. p. 25
7. CICERO, M.T. De Finibus. Lacus Curticus, Book V. Published in the Loeb Classical Library, 1931. Disponibil online: Secțiunea 59-63: p 405, p. 415, p. 411-419, p. 495-503 - https://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/Cicero/de_Finibus/5%2A.html?
8. CONSTANTIN, N. Gânduri despre arta românească. Centrul de studii “Constantin Noica”. Întemeierea filosofică a prototipului dialectic al devenirii întru ființă, în ontologia lui Noica - Un gânditir creștin? Articol Publicat în 2013. Sursa: Abstract, 1. O prezentare a ontologiei noiciene . Disponibil: <https://cerculnoica.wordpress.com/2013/02/15/constantin-noica-ganduri-despre-arta-romaneasca/>

9. CONCEPTUL DEZVOLTĂRII CURRICULUMULUI ȘCOLAR – proiect finanțat de Uniunea Europeană și Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. Chișinău 2024. p. 7.
Disponibil: https://particip.gov.md/ro/download_attachment/22752
10. DELORSE J. Learning: The Treasure Within (1996). Report of UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century. ED - 96/WS/9(E). Part Two. Chapter 4, p.37 Pointers and recommendations. ISBN: 92-3-103274-7.
Disponibil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590>
11. DEWEY, J. 1910. How do we think? Boston: D.C. Heath and Co. Carte PDF
12. DOMINIC, S. Recollection and Experience. Plato's theory of learning and its successors. 1995, 121'.3-dc20 94-32443 CIP. ISBN 0 521 47455 8 hardback. Transferred to digital printing 2003, Carte PDF. Disponible online: <https://archive.org/details/dominic-scott-recollection-and-experience-platos-theory-of-learning-and-its-successors-1995/>
13. FAURE, E.; HERRERA, F.; KADDOURA, A.R.; LOPES, H.; PETROVSKY, A.V.; RAHNEMA, M.; CHAMPION, W.F. Learning to be. The world of education today and tomorrow. UNESCO Publishing. Report of the International Commission on the Development of Education, UNESCO, Paris, 1972. First edition, August 1972, ISBN 978-92-3-101017-0; Second edition, October 2013, ISBN 978-92-3-104246-1. Capitolul 1, p. 3, Capitolul 4, p. 104, 119, 142, 234. Disponibil Digital library: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223222>,
14. GLEN, H. S., & NELSON, J. 1989. Raising self-reliant children in a self-indulgent world: Seven building blocks for developing capable young people. Rocklin, CA: Prima Publishing and Communications.
15. JARVIS, P.; HOLFORD, J.; GRIFFIN, C. The Theory & Practice of Learning, 2nd edition. London N1 9JN UK 2003. ISBN 0-203-46565-2 Master e-book ISBN; ISBN 0-203-47241-1 (Adobe eReader Format); ISBN 0 7494 3859 2 (paperback) ; 0 7494 3931 9 (hardback). A CIP record for this book is available from the British Library. PDF, p.1-2.
16. JUSTICE, D. O., & MARIENAU, C. 1988. Self-assessment: Essential skills for adult learners. In P. Hutchings & A. Wutzdorff (Eds.), Knowing and doing: Learning through experience (49–62). San Francisco: Jossey-Bass.
17. KAHN, H.C. Plato and the Socratic dialogue. The philosophical use of a literary form. First published 1996, Reprinted 1998, 1999. ISBN 0 521 43325 8 hardback, ISBN 0 521 64830 0 paperback. p.36-65

18. KNAPP, C.E. 1992. Lasting lessons: A teacher's guide to reflecting on experience. Charleston, WV: Appalachia Educational Laboratory. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 348 204). p. 71.
19. LE BOTERF, G. De la compétence. Essai sur un attracteur étrange. Paris, Les Éditions d'Organisation, 1994. Université de Genève - Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation - Sciences de l'éducation. Laboratoire de recherche Innovation-Formation-Éducation. Disponibil:
https://www.unige.ch/fapse/life/archives/livres/alpha/L/LeBoterf_1994_A.html?
20. PAUL, R., & BINKER, A.J.A. 1990. Socratic questioning. In R. Paul (Ed.), Critical thinking (269–298). Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique.
21. PERRENOUD, P. Des savoirs aux compétences: de quoi parle-t-on en parlant de compétences? Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation Université de Genève 1995. in Pédagogie collégiale (Québec), Vol. 9, n° 1, octobre 1995, pp. 20-24. Disponibil:
https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1995/1995_08.html
22. PERRENOUD, P. Former à l'action, est-ce possible? Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation Université de Genève 2001. Texte d'une intervention dans la Journée " Former à des savoirs d'action, est-ce possible? Comment faire ?, IUFM de Lyon, 5 juillet 2001. Disponibil:
https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_19.html
23. PARSENIOS, L.G. Anamnesis and the Silent Narrator in Plato and John. Article. Princeton Theological Seminary, 64 Mercer Street, Princeton, NJ 08540, USA. 20 December 2016 / Revised: 14 March 2017 / Accepted: 16 March 2017 / Published: 27 March 2017. <https://doi.org/10.3390/rel8040047>,
24. POPPER, K. (1985). Social and Science Philosophy, texts from Popper Selections, edited by David Miller, Princeton University Press.
25. PATAPIEVICI, H. R. (2011). Ideas and Blockages, București: Humanitas.
26. TARDIF, J. (2006). L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement. Montréal : Chenelière Éducation. ISBN: 2765010056 (br.) p. 29. Disponibil: <https://cahiers.sfsic.org/sfsic/index.php?>
27. UNESCO. Institute of Lifelong Learning. Disponibil:
<https://www.uil.unesco.org/en/virtual-exhibition-power-lifelong-learning-history>

CZU: 159.922.8:613.84

DOI: 10.46727/c.v1.07-08-06-2025.p390-399

**IMPACTUL STĂRILOR PSIHO-EMOȚIONALE
ASUPRA CONSUMULUI DE DROGURI LA ADOLESCENȚI**

**THE IMPACT OF PSYCHO-EMOTIONAL STATES
ON DRUG USE IN ADOLESCENTS**

Victoria ȚURCAN, *studentă,*
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,
Facultatea de Biologie și Chimie, catedra Chimie,
Eduard COROPCEANU, *profesor universitar,*
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,
Facultatea de Biologie și Chimie, catedra Chimie

Victoria ȚURCAN, *student,*
“Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau,
Faculty of Biology and Chemistry, Department of Chemistry
ORCID: 0009-0007-8799-7841
e-mail: vica.turcan.19@gmail.com

Eduard COROPCEANU, *university professor,*
“Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau,
Faculty of Biology and Chemistry, Department of Chemistry
ORCID: 0000-0003-1073-828X
e-mail: coropceanu.eduard@upsc.md

Rezumat. Stările psiho-emoționale sunt deseori cauza unor comportamente deviate. Adolescența este o perioadă vulnerabilă în formarea personalității. Lucrarea se bazează pe studiul teoretico-practic de analiză și statistică a stărilor psiho-morale ale adolescenților. Cu acest scop, a fost studiat un eșantion de elevi de la Colegiul de Medicină Ungheni, pentru a evidenția manifestările și a descrie particularitățile comportamentale la adolescenți, în comparație cu stările psihice care sunt un preludiv al consumului de substanțe cu acțiune narcotică. Această anchetă a fost abordată din perspectivă didactică pentru a înțelege psihologia medicală a crizei de adolescență, prin capacitatea de depășire a dificultăților de ieșire din mediul familiar, tutelar și școlar și intrarea în viața cultural-socială mai largă. Studiul are scopul de a consolida valorile personale individuale și de a evidenția aspectul pozitiv

de afirmare personală, creșterea interesului și a experienței afective de formare a unui comportament care să aibă un impact pozitiv asupra sănătății.

Cuvinte-cheie: substanțe narcotice, adolescenți, comportament, educație, abordări interdisciplinare.

Abstract. Psycho-emotional states are often the cause of deviant behaviors. Adolescence is a vulnerable period in the formation of personality. The paper is based on the theoretical-practical study of the analysis and statistics of the psychomoral states of adolescents. For this purpose, a sample of students from the Ungheni College of Medicine was studied, to highlight the manifestations and describe the behavioral peculiarities in adolescents, characteristic for most of the time in everyday life and in comparison with the mental states that are a prelude to the beginning of the consumption of substances with narcotic action. This investigation was approached from a didactic perspective to understand the medical psychology of the adolescent crisis, through the ability to overcome the difficulties of leaving the family, guardianship and school environment and entering the wider cultural-social life. The study aims to strengthen personal values, individualization and concentration on the positive aspect of personal affirmation, increasing healthy interest and the affective experience of nuance and impregnation in behaviors with a positive impact on health.

Keywords: narcotic substances, adolescents, behavior, education, interdisciplinary approaches.

Introducere

Specia umană se caracterizează printr-o mare diversitate de activități. Fiecare personalitate este modelată de specificul activităților pe care le realizează. Între psihicul uman și activitatea zilnică există o relație directă. Perioada adolescenței este una dintre cele mai interesante, dar și vulnerabilă în planul formării atitudinilor și valorilor. Modul de manifestare a emoțiilor denotă prezența sau absența calităților volatile la adolescent. Un adolescent înzestrat cu putere de voință își poate dirija emoțiile. Emoțiile diferențiază activitatea psihică a omului și se reflectă prin dispoziție, anxietate, stres etc. [1]

Adolescența este perioada de vârf pentru incidența tulburărilor de comportament, îndeosebi este vorba de anxietate. Studiile recente au relevat imaturitatea rețelelor neuronale care stau la baza reglării emoționale la adolescenți. Sensibilitatea creierului la anxietate în perioada de adolescență este indusă de dezvoltarea asincronă a sistemelor funcționale ale creierului, relevante pentru

anxietate. Spre deosebire de emoțiile obiectuale, anxietatea nu antrenează, de regulă, modificări fiziologice. Adolescentul anxios manifestă întotdeauna reținere și teamă în raport cu viitorul, cu activitățile pe care urmează să le efectueze sau cu situațiile cu care urmează să se confrunte [1].

Anxietatea este o stare psiho-emoțională generalizată, caracterizată prin stări de tulburare, de frică, de neliniște generală. Adolescenții în stare de agravare a anxietății manifestă o neliniște dusă la extreme, printr-o frică irațională acutizată. Structura creierului se schimbă semnificativ de la copilărie la adolescență în ceea ce privește mielinizarea și tăierea sinapselor [3].

Dezvoltarea creierului este un amestec de dezvoltare continuă și declin comportamental în stări de stres. Acest amestec de celule cerebrale specializate pentru analiza și transmiterea informațiilor (neuroni) și legăturile lor sinaptice pot fi reținute datorită impactului negativ. Deși astfel de procese retrograde sunt cele mai răspândite în timpul dezvoltării timpurii a creierului, dezvoltarea lor are loc, într-o oarecare măsură, de-a lungul vieții, selecția sinaptică fiind un preludiu al transformărilor creierului din adolescență [6].

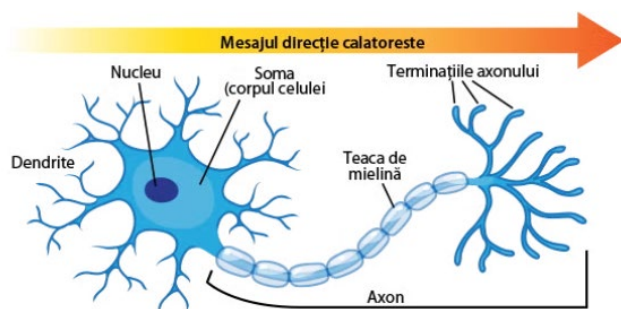


Fig. 1. Structura neuronului

În Fig. 1 este prezentată structura neuronului, unitatea morfofuncțională a sistemului nervos central.

În sistemul nervos, o sinapsă este o structură care permite unui neuron (sau celulei nervoase) să transmită un semnal electric sau chimic unui alt

neuron sau unei celule efectoare țintă. Sinapsele pot fi clasificate fie chimic, fie electric, în funcție de mecanismul de transmitere a semnalului între neuroni [8].

Pruning-ul sinaptic poate induce creșterea vulnerabilității la dezvoltarea tulburărilor de anxietate la adolescent. Acest fenomen reprezintă maturizarea creierului. În copilărie se formează o multitudine de conexiuni neuronale (sinapse), în adolescență are loc lichidarea celor inutile și formarea unui psihic sănătos pentru a deveni mai eficient și specializat [8].

Sinapsele sunt costisitoare din punct de vedere energetic și scăderea numărului lor contribuie probabil la creșterile eficienței creierului în timpul adolescenței, reflectate de scăderea utilizării energiei cerebrale, observată în adolescență la oameni și alte specii.

Sinapsele electrice sunt o legătură între doi neuroni. Proteinele membranei celulare numite conexoni formează joncțiuni între neuroni. Joncțiunile GAP formează pori care permit ionilor să curgă între neuroni, astfel încât, pe măsură ce un potențial de acțiune se propagă în neuronul presinaptic, afluxul de sodiu se poate muta direct în neuronul postsinaptic și depolarizează celula. Răspunsul în celula postsinaptică este aproape imediat, cu o întârziere mică sau deloc între semnalizarea neuronilor pre- și postsinaptici.

Sinapsele electrice joacă un rol important în dezvoltarea sistemului nervos, dar sunt prezente și în întregul sistem nervos dezvoltat, deși în număr mult mai mic decât sinapsele chimice (Fig. 2).

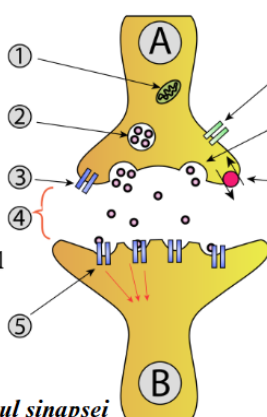


Fig. 2. Structura și mecanismul sinapsei

În creier, substanțele narcotice se leagă puternic de receptorii opioizi găsiți pe celulele neuronale ale membranei neuronilor responsabili de semnalizarea durerii. Legarea de receptorii

opioizi la nivelul terminalului nervos presinaptic lucrează pentru a preveni eliberarea neurotransmițătorilor.

Narcoticele interferează cu funcțiile de control cognitiv, emoțional și senzorial ale cortexului prefrontal, reducând percepția durerii, dar și afectând

raționamentul și autocontrolul.

Aceasta înseamnă că în neuronul

postsinaptic (primitor de semnal), morfina are un efect inhibitor (Fig. 3) [7].

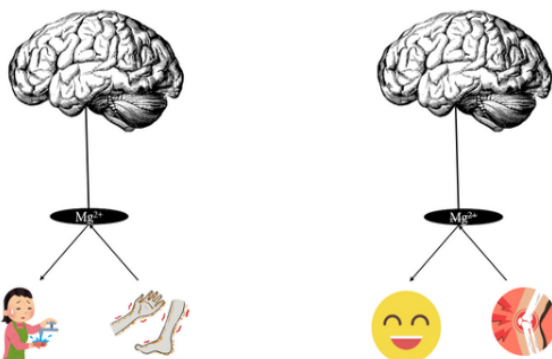


Fig. 3. Acțiunea substanțelor narcotice asupra cortexului prefrontal

Medicamentele opiacee, cum ar fi morfina, interacționează cu receptorii opioizi și produc analgezie prin aceleași mecanisme ca encefalina, adică

hiperpolarizarea interneuronilor și deprimarea eliberării transmițătorilor asociați cu transmiterea durerii. În plus, morfina poate interacționa cu receptorii opioizi localizați în structurile supraspinale și poate activa sistemul supraspinal. Medicamentele adrenergice care interacționează cu receptori specifici produc, de asemenea, analgezie și s-a constatat că morfina poate interacționa cu sistemul adrenergic pentru a produce analgezie (Fig. 4) [4].

Această suprimare a noradrenalinei scade ritmul cardiac și respirator, tensiunea arterială și starea de veghe la persoanele aflate sub acțiunea drogului.

Creierul ar răspunde la utilizarea constantă a opioidelor prin creșterea cantității de receptori de noradrenalină din organism, în consecință, prin creșterea sensibilității chiar și la cantități mici de noradrenalina [5].

Mecanismul efectului analgezic al morfinei

1. Întreruperea conducerii impulsurilor de-a lungul primului neuron;

Stimularea în timpul operațiilor sinaptice ale receptorilor și închiderea canalelor de calciu (Ca^{2+});

Reducerea eliberării de Glutamat și substanță P;

Stimularea receptorilor sinaptici și deschiderea canalelor de K^+ .

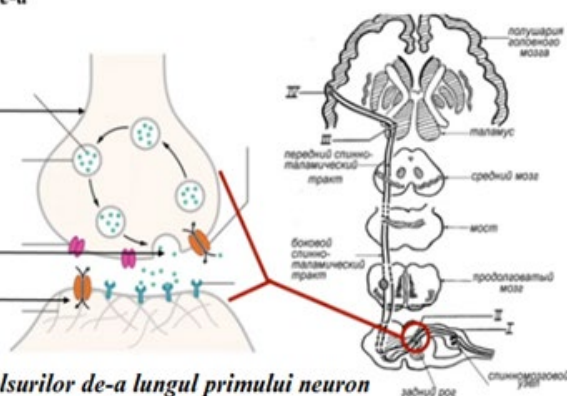


Fig. 4. Întreruperea conducerii impulsurilor de-a lungul primului neuron

În baza activităților educaționale organizate anterior cu elevii Colegiului de Medicină Ungheni s-a determinat o schimbare de atitudine față de droguri și o consolidare a valorilor legate de practicarea unui mod de viață sănătos.

Prin intermediul acestor doi piloni principali a fost realizat sondajul anonim a unui eșantion de elevi de vârste și clase de dezvoltare diferite pentru a determina stările psihoemoționale care le prezintă adolescenții deseori în viața cotidiană și pentru a argumenta impactul lor negativ.

Metode și materiale

În calitate de eșantionul experimental a servit un grup format din 108 elevi de la Colegiul de Medicină Ungheni, cărora li s-a propus spre completare online un chestionar în baza „Scării anxietății Condaș”, cu scopul de determinare a tipului și

gradului de anxietate în funcție de forma de gândire și impactul factorilor de stres asupra vieții unui adolescent.

Prelucrarea rezultatelor chestionării inițiale:

- ***Anxietatea școlară*** este reflectată de răspunsurile notate cu 2, 3 sau 4 la afirmațiile: 1, 4, 6, 9, 10, 13, 16, 20, 25, 30.
- ***Anxietatea de autoapreciere*** este reflectată de răspunsurile notate cu 2, 3 sau 4 la afirmațiile: 3, 5, 12, 14, 19, 22, 23, 27, 28, 29.
- ***Anxietatea interpersonală*** este reflectată de răspunsurile notate cu 2, 3 sau 4 la afirmațiile: 2, 7, 8, 11, 15, 17, 18, 21, 24, 26.

Tabelul 1. Rezultatele chestionarului de constatare a gradului de anxietate

Tipul anxietății	Numărul punctului scalei									
	10	22	60	25	20	20	60	40	33	34
<i>Anxietatea școlară</i>										
<i>Anxietatea de autoapreciere</i>	25	18	30	40	40	23	33	16	18	36
<i>Anxietatea interpersonală</i>	50	50	30	18	33	28	50	20	36	37

Ulterior a fost realizat un atelier metodic-practic prin intermediul căruia la elevi s-a format baza teoretică cu referire la transmiterea impulsului nervos în funcție de situațiile în care adolescentul se află deseori solicitând amigdala – o formațiune mică din creier care se implică în stările de criză.

Expunerea prelungită la factori de stres psihologic sau social poate crește susceptibilitatea la inițierea involuntară a consumului de substanțe cu potențial narcotic, prin afectarea mecanismelor de autoreglare emoțională și decizională [2].

Exercițiile practice din cadrul atelierului a fost realizate în baza temei atelierului pentru a înțelege cum reacționează creierul unui adolescent în diferite situații.

Pentru a sistematiza și a concluziona toate aspectele temei de cercetare s-a elaborat un chestionar final pentru discuții de îmbunătățire și/sau de apreciere.

Activități:

Scopul primordial al acestei cercetări a fost de a determina statistic procentajul consumului de substanțe cu acțiune narcotică în rândul adolescenților. Pentru început s-a determinat gradul de anxietate pe care îl prezintă adolescenții în viața cotidiană în diferite situații de criză și/sau în general în mediul familial, social sau personal.

Deci, prima abordare a fost realizată prin intermediul chestionarului inițial. În Fig. 5 putem observa tipul de anxietate pe care îl prezintă majoritatea adolescenților din eșantionul propus.

1. Din totalul elevilor avem, după tipul anxietății, următoarele rezultate:

402 – Anxietate interpersonală – grad înalt;

314 – Anxietate de autoapreciere – grad mediu;

279 – Anxietate școlară – grad mediu.

2. Atelierul metodico-practic:

În cadrul acestui atelier a fost abordată partea teoretică prin îmbinare cu cea practică cu scop de cunoaștere și înțelegere de către elevi a reacției cortexului prefrontal și amigdalei în diferite situații de criză sau schimbări din viața cotidiană pe care o prezintă.

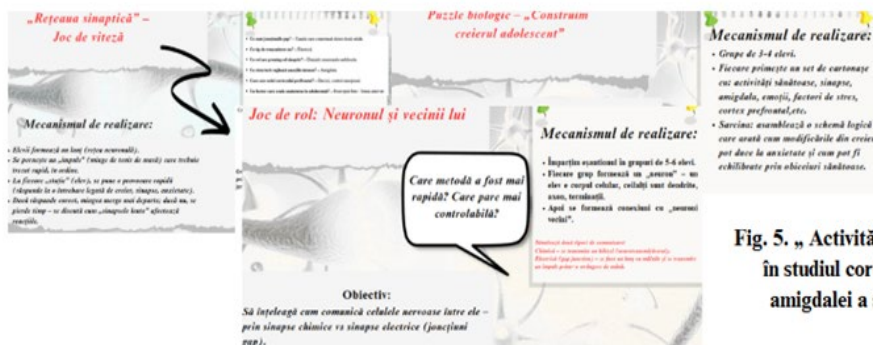


Fig. 5. „Activități didactice interactive în studiul cortexului prefrontal și amigdalei a sistemului nervos”

Chestionarul final de totalizare a proiectului de cercetare:

Include întrebări simple de răspuns pentru adolescenți cu scop de îmbunătățire și de prevenire a consumului de substanțe cu acțiune narcotică în societatea noastră, de educare a unei generații sănătoase biopsihosocial, „adolescenții de azi fiind viitorul de mâine”.



Rezultate și discuții

Acest experiment a servit ca etapă de pregătire pentru realizarea obiectivelor propuse, pentru determinarea statistică a gradului de anxietate în rândul adolescenților. Elevii din cadrul Colegiului de Medicină Ungheni au fost în calitate de eșantion de transmitere a informațiilor veridice la adolescenții din alte instituții din cadrul municipiului.

La început, a fost analizat eșantionul de elevi prin intermediul chestionarului inițial, în cadrul căruia elevii și-au expus părerea în baza unor întrebări simple cu privire la relația lor în familie, societate și la școală. În baza răspunsurilor la acest chestionar, s-a dedus că majoritatea adolescenților din cadrul Colegiului de Medicină Ungheni sunt deschiși la comunicare și nu prezintă în mare măsură anxietate. Totuși, unii sunt indeciși atunci când vine vorba de a discuta cu psihologul, cu familia pentru a forma un psihic sănătos și cu principii bine determinate, „fără drog”.

Cu acest scop de implementare s-a propus spre elaborare proiectul cu tema de cercetare: ***Anxietatea - semn predictor al consumului de droguri!***, pentru a însuma analiza sistemică multidisciplinară.

Proiectul ***Anxietatea - semn predictor al consumului de droguri!*** își propune dezvoltarea competențelor esențiale ale elevilor:

- analiza percepției inițiale a elevilor cu referire la stările psiho-emoționale, îndeosebi la anxietate;
- implementarea prin metode interactive (filmulețe didactice, pliante, afișe informative, etc.);
- diseminarea informației în comunitate (în orașul Ungheni);
- corelarea empatiei și eticii morale în societate, în rândul adolescenților.

Argumentul proiectului: Acest proiect de cercetare a fost realizat cu scopul de a evidenția la maxim stările psiho-emoționale, care schimbă deseori atitudinea și viața cotidiană a tinerilor adolescenți și poate induce schimbări negative, cum ar fi consumul de substanțe ilicite care sunt drogurile.

Scopul proiectului: Investigarea impactului expunerii prelungite la stări psihoemoționale negative, precum plictiseala, anxietatea, disprețul, frica și furia, influența lor asupra plasticității sinaptice și a modului în care aceste stări pot constitui un factor de risc pentru inițierea consumului de substanțe cu acțiune narcotică, prin alterarea mecanismelor neurobiologice asociate cu recompensa și reglarea emoțională.

Probleme cercetate:

1. Stările psiho-emoționale: anxietate, plictiseală, dispreț etc.
2. Factorii de risc ce ar induce consumul de substanțe cu acțiune narcotică;
3. Schimbarea gândirii și principiilor unui adolescent după experimente practice.

În timpul proiectului, elevii au trecut mai multe aspecte generale: *de documentare, de informare, de implementare, de prezentare și evaluare a produselor.*

Elevii au manifestat curiozitate, implicare motivată în realizarea tuturor activităților, au exprimat interes la toate etapele, în special în cadrul atelierului metodico-practic, prin care s-a încercat să se coreleze partea teoretică generală cu partea practică și unde elevii au reușit să demonstreze aptitudini de curiozitate, comunicare asertivă și spiritul de echipă.



**Fig. 6. Secvențe din activitățile organizate cu elevii
Colegiului de Medicină Ungheni**

Concluzii

Consumul de substanțe cu acțiune narcotică în Republica Moldova – și la nivel internațional – este considerat o problemă majoră,. De aceea, prin intermediul acestui model de proiect de cercetare, s-a încercat de a mări numărul de adolescenți care ar avea informații clare și un psihic sănătos, adică stări psiho-emoționale stabile și pozitive, un grad înalt al plăcerii și entuziasmului trăite în viața lor personală, socială sau în familie. În baza unei atitudini mentale echilibrate, cum ar fi hobby-ul sănătos (pescuit, dans, pictură, flori, plimbări, fotografie etc.), adolescenții își pot forma o gândire igienică, ei fiind transmițătorii primari ai informației veridice către alți adolescenți, astfel formând un lanț extensibil de informație.

BIBLIOGRAFIE

1. MALONACHE, A. Comunicare și Psihologie Medicală: Suport de curs. Chișinău: Tipogr. Centrală, 2016. 384 p.
2. VOLKOW, N.D., KOOB, G.F., & MCLELLAN, A.T. (2016). Neurobiologic Advances from the Brain Disease Model of Addiction. *New England Journal of Medicine*, 374(4), 363-371. DOI: 10.1056/NEJMra1511480
3. MARCEAN, C. Ghid de farmacologie. București: Editura ALL, 2012. 389 p.
4. FRIPTU, R. Bazele îngrijirii omului sănătos și bolnav: Suport de curs. Chișinău: Tipogr. Centrală, 2017. 295 p.
5. MAISCHII, V. Farmacologie și Receptură: Manual. Chișinău: Tipogr. Lumina, 1981. 383 p.
6. ȚURCAN, V., COROPCEANU, E. Rolul activităților educaționale anti-drog în dezvoltarea durabilă a societății. *International Scientific-Practical Conference "Education through research for a prosperous society"*, March, 1-2, 2025, Chisinau, Vol. 2, pp. 70-75.
7. BUISMAN, W. Prevenția abuzului de droguri în rândul tinerilor. *Revista română de psihiatrie. Seria A iii-A*, Vol. Iv, Nr. 1-2, 2002, 16 p.
8. CHEPTANARI, S. Anatomia și Fiziologia omului: Manual. Chișinău: Tipogr. Centrală, 2013. 391 p.



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