



**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE
ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

May 17-18, 2024

CHISINAU, 2024

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

**Recomandat pentru publicare de către Senatul Universității Pedagogice de Stat
„Ion Creangă” din Chișinău din 20 iunie 2024, proces-verbal nr. 14**

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

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship", International Congress (2 ; 2024 ; Chisinau). International Congress "Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship", 2nd edition, May 17-18, 2024, [Chișinău] / scientific committee: Eduard Coropceanu (chairperson) [et al.]. – Chișinău : [S. n.], 2024 (CEP UPSC). – 424 p. : fig., tab.

Antetit.: "Ion Creanga" State Pedagogical University of Chisinau. – Rez.: lb. rom., engl. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – [100] ex.

ISBN 978-9975-46-964-7.

37:001.895:004(082)

R 47

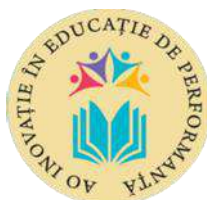
© Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 2024

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

INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd 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 of 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 0000-0003-1073-828X

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

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

Puiu-Lucian GEORGESCU, University Professor, PhD Engineer, "Lower Danube" University of Galati, Romania, ORCID 0000-0001-9455-9291

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

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

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

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

Cătălina ITICESCU, University Professor, Doctor Habilitatus, Director REXDAN, "Lower Danube" University of Galati, Romania, ORCID 0000-0001-8350-9424

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

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

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

Anatoli RAKHKOCHKINE, University Professor, PhD, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Faculty of Humanities, Social Sciences, and

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

Theology, Chair of Diversity Education and International Educational Research, Germany, ORCID 0000-0001-5786-3323

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

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

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

Yurii SHAPRAN, University Professor, Doctor Habilitatus, “Hryhorii Skovoroda” University in Pereiaslav, Ukraine, ORCID 0000-0002-4176-7502

Gabriela-Elena BHRIM, University Professor, PhD, “Lower Danube” University, Galati, Romania, ORCID 0000-0001-8210-1793

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

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

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

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

Katarzyna JAGIELSKA, Associate Professor, PhD, Pedagogical University of Kraków, Poland, ORCID 0000-0002-9953-5608

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

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

Ludmila FRANȚUZAN, Associate Professor, PhD, Institute for Research, Innovation and Technology Transfer, “Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova, ORCID 0000-0003-4156-1288

ORGANIZATIONAL COMMITTEE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mihaela TIMOFTI, REXDAN Research Infrastructure, “Lower Danube” University of Galați, Galati, Romania, ORCID 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 0000-0001-5567-1934

CUPRINS

SESIUNEA PLENARĂ

ANTOCI Diana, MÎSLIȚCHI Valentina. STAREA DE BINE: TRANSFERUL INOVATIV ÎN ECOSISTEMUL EDUCAȚIONAL.....	20
COROPCEANU Eduard. SINTEZA ȘI STUDIUL PROPRIETĂȚILOR UTILE ALE UNOR COMPUȘI COORDINATIVI CU LIGANZI CARE CONȚIN ATOMI DONORI DE ELECTRONI DE AZOT ȘI OXIGEN.....	31
MIRON Liviu-Dan, JIȚĂREANU Gerard. VECTORS AND VECTOR-BORNE DISEASES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE.....	39
SHAPRAN Yurii, SHAPRAN Olha. INDIVIDUALIZATION OF MIXED LEARNING OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN UKRAINE UNDER MARTIAL LAW.....	50

TEHNOLOGII INOVATIVE ÎN ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIE

BEȘU Ana Maria. PROMOVAREA IMAGINII ȘCOLII PRIN ACTIVITĂȚI DE COMPORTAMENT PROSOCIAL LA ELEVII DE VÂRSTĂ ȘCOLARĂ MICĂ.....	62
BUTE Teodora. DEZVOLTAREA CREATIVITĂȚII PREȘCOLARILOR PRIN ACTIVITĂȚILE INTEGRATE.....	75
CERNELEV Olga. ADOPTAREA COMPORTAMENTULUI SANOGEN ÎN RÂNDUL TINERILOR NEET DIN REPUBLICA MOLDOVA.....	81
GUO Binghua. TECHNOLOGY-ENHANCED TEACHING METHODOLOGIES THROUGH UNIVERSITY ENGLISH CLAS.....	86
PASCARI Valentina. ACTUALITATEA FUNCȚIONALĂ A ADAPTĂRII COPIILOR LA MEDIUL ȘCOLAR.....	93
RACU Iulia. GESTIONAREA STRESULUI ȘI A CORELATELOR	

ACESTUIA LA ADOLESCENȚI.....	101
SCUTARU Albina. CERCETAREA PEDAGOGICĂ – ACȚIUNE PARTICIPATIVĂ.....	108
SKORYK Tamara, MINENOK Antonina. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ УЧИТЕЛЯ ИСКУССТВ.....	113
SOLDATENKO O. I. USE OF LECTURES-EXCURSIONS IN THE TRAINING OF CULTURE AND ART SPECIALISTS IN UNIVERSITIES.....	118
TERENTIEVA Nataliia. THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF HEALTH CARE.....	125
ZHOROVA Iryna, KOKHANOVSKA Olena. THE INFLUENCE OF MODERN INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF TEACHERS’ PROFESSIONALISM IN THE SYSTEM OF POSTGRADUATE EDUCATION.....	128
TEHNOLOGII INOVATIVE ÎN ȘTIINȚE ALE NATURII ȘI ȘTIINȚE EXACTE	
ANDREI Gabriela. DEZVOLTAREA ELEVULUI PRIN STUDIUL MATEMATICII.....	137
ANGHELESCU Lucica, POPESCU Luminița Georgeta, ANGHELESCU George Florin. STOCAREA ENERGIEI UTILIZÂND INSTALAȚII CU POMPE DE CĂLDURĂ.....	140
BORA Bogdan, TEODORESCU Gabriel. STAȚIE EXPERIMENTALĂ DE MONITORIZARE A PARAMETRILOR CLIMATICI ȘI A SPECTRULUI RADIOACTIV.....	146
BOTNARI Nina, CAZACIOC Nadejda. CURRICULUMUL SEPUP ȘI STRATEGIA DIDACTICĂ SECOND STEP - LAB AIDS – INOVAȚII ÎN EDUCAȚIA ȘTIINȚIFICĂ.....	156
CAZACIOC Nadejda. SINTEZA ȘI APLICAȚIILE COMPUȘILOR	

COORDINATIVI CU LIGANZI POLIFUNCȚIONALI.....	163
FRANȚUZAN Ludmila, ȘEREMET Ileana Simona. ÎNVĂȚAREA CREATIVĂ UN RĂSPUNS LA PROVOCĂRILE SOCIETALE.....	173
JIAN Mariana, SOLOMON Oleg, MOSTOVEI Andrei, MOTELICA Ludmila, OPREA Ovidiu Cristian, COBZAC Vitalie, FICAI Anton, NACU Viorel. COMPLEXUL OMBILICO-PLACENTAR – SURSĂ DE COLAGEN PENTRU APLICAȚII ÎN CHIRURGIA ORO-MAXILO-FACIALĂ	183
NEAGU Marieta. DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE CERCETARE / INVESTIGARE PRIN METODOLOGIA ELABORATĂ ÎN BAZA MODELULUI PEDAGOGIC.....	188
RĂDULESCU Constanța, GHIMIȘI Ștefan Sorinel, RĂDULESCU Laurențiu Petre. DETERMINAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE SI CONSTRUCTIVE PENTRU ANGRENAJELE UNUI TRANSPORTATOR DE BENZI UTILIZAT IN DOMENIUL APARATELOR MEDICALE.....	196
ȚÂNCULESCU Elena-Camelia. UTILIZAREA PLATFORMEI WORDWALL ÎN LECȚIILE DE BIOLOGIE.....	206
VLĂDESCU Maria Sarah. THE EVOLUTION OF BIOPHILIC DESIGN: AI’S IMPACT ON ARCHITECTURAL INNOVATION.....	214
YATSENKO Volodymyr. PEDAGOGICAL EXPERIENCE OF APPLYING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN NATURAL SCIENCES IN WARTIME.....	223
TRANSFER TEHNOLOGIC ȘI ANTREPRENORIAL INOVATIV	
BOTNARI Nina, CAZACIOC Nadejda. MODEL DE PREDARE A ȘTIINȚELOR ÎN LUMINA CURRICULUMULUI SEPUP ȘI A STRATEGIEI LAB AIDS.....	233
BUCȘA Maria. EXPLORÂND IMPACTUL COLABORĂRII INTERDISCIPLINARE ÎN ANTREPRENORIALUL INOVATIV: O ANALIZĂ A STRATEGIILOR ȘI REZULTATELOR.....	241

CAZACIOC Nadejda, LAZAREV Veronica. MODELE PRACTICE DE DEZVOLTARE A INTELIGENȚELOR MULTIPLE LA DISCIPLINA CHIMIE PRIN EDUCAȚIE STEAM.....	247
CAZACIOC Nadejda, VEVERIȚĂ Ala. IMPACTUL EDUCAȚIEI STEAM ȘI ÎNVĂȚĂRII INTEGRATE A BIOLOGIEI ȘI CHIMIEI ASUPRA DEZVOLTĂRII COMPETENȚELOR LA ELEVI.....	255
CIOBANU Natalia, MACAEV Fliur. SELECTAREA METODEI OPTIMALE PENTRU SINTEZA DIHIDROPIRIMIDIN-2-ONELOR (THIONE) FOLOSIND DIVERSI BIOCATALIZATORI.....	264
CIOBÎCĂ Paula Tamara, BUCȘA Maria. INOVARE EDUCAȚIONALĂ ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL LICEAL: ROLUL ÎNVĂȚĂRII VIZIBILE ÎN CULTIVAREA COMPETENȚELOR ANTREPRENORIALE LA ELEVI.....	268
MAGU Elena. „DELIVERING INNOVATION” – „GENERATORI DE INOVAȚIE” PROIECT EDUCAȚIONAL ORIENTAT SPRE CONSTRUIREA UNEI CULTURI A INOVAȚIEI ȘI ANTREPRENORIATULUI.....	276
PROHOR Inga. COMPANIA ȘCOLARĂ „Hrana Verde”.....	282
TĂȚAR Alexandru Marius. MODEL AMENAJAREA LOCURILOR DE PARCARE ÎN ORAȘ.....	286

TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL

BONCEA Adrian, IONIȚĂ-NICULESCU Alexandra. REDUCEREA E-WASTE PRIN REUTILIZAREA DISPOZITIVELOR ELECTRONICE. STUDIU DE CAZ ASUPRA DICȚIONARULUI ELECTRONIC SHARP BRAIN PW-G5200.....	293
CĂLINA Denis-Lucian. ÎNVĂȚĂREA PRIN JOCURI ÎN EDUCAȚIE CU AJUTORUL UNOR EDUCAȚIONALE: IMPLICAȚII PSIHOLOGICE ȘI METODE EFICIENTE.....	302
DULGHERU Alina Simona. TEHNOLOGII EDUCAȚIONALE	

APLICATE LA PREȘCOLARI.....	308
GURMEZA Inga, IURCU Ina. POVEȘTI DIN INTERIORUL CUTIEI: EXPLORÂND COMPONENTELE COMPUTERULUI.....	312
GUȚU Ludmila. VALORIFICAREA INSTRUMENTELOR DIGITALE ÎN PROCESUL DE EVALUARE RESPECTÂND STANDARDELE DE COMPETENȚE DIGITALE ALE CADRELOR DIDACTICE ȘI ALE ELEVILOR DIN CICLUL PRIMAR, GIMNAZIAL ȘI LICEAL.....	319
HRECIUC Elena Matroana. APLICAȚIE PENTRU ÎNVĂȚARE INTEGRATIVĂ STEAM PRIN REALITATE AUGMENTATĂ.....	323
IURCU Ina, GURMEZA Inga. CONECTEAZĂ LUMEA: DESCOPERĂ REȚELELE DE CALCULATOARE.....	332
ROYA Anvari. EXPLORING THE IMPACT OF AI ADOPTION IN RECRUITMENT ON POSITIVE ORGANIZATIONAL SHOCK AND CAREER DEVELOPMENT: THE MODERATING ROLE OF FAMILY SUPPORT AND EMOTIONAL INTELLIGENCE.....	345
PROTECȚIA MEDIULUI ȘI CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII	
ABHISHEK Pandey, RAMESH V. FARMING IN THE DIGITAL SKY: CLOUD-BASED APPROACHES FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE.....	355
APETROAEI Manuela-Rossemay, SAMOILESCU Gheorghe, NEDELUCU Andra, PAZARA Tiberiu. SIGNIFICANCE OF BIOINDICATORS IN EVALUATING POLLUTION FACTORS ON THE ROMANIAN BLACK SEA COAST: A MINIREVIEW.....	360
CAZACIOC Nadejda, COROPCEANU Eduard. AUDITUL ECOLOGIC AL APELE SUBTERANE DIN SATUL TARACLIA, RAIONUL CĂUȘENI.....	373
CHIRIAC Elena. EDUCAȚIA PENTRU MEDIU ȘI FORMAREA CULTURII ECOLOGICE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR – CHESTIONAR PENTRU CADRELE DIDACTICE.....	381

MIHĂLICĂ Oana Nicoleta. UTILIZAREA STRATEGIEI DE INTERACȚIUNE SOCIALA ÎN ORGANIZAREA ÎNVĂȚĂȚII PREȘCOLARILOR.....	391
NEAGU Gelu. SOCIETATEA SECOLULUI XXI ȘI ECOTOPILE EI SONORE.....	395
SAVIN Irina Isabella. WASTE WATER TREATMENT.....	402
ȚÎȚEI Victor. SOIURI DE PLANTE NOI ȘI NETRADIȚIONALE CREATE LA GRĂDINA BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU” A UNIVERSITĂȚII DE STAT DIN MOLDOVA.....	412
VULPE Carmen Rodica. ECONOMIA CIRCULARĂ ÎN CONTEXTUL REDUCERII RISIPEI ALIMENTARE.....	419

TABLE OF CONTENTS

PLENARY SESSION

ANTOCI Diana, MÎSLIȚCHI Valentina. WELLBEING: INNOVATIVE TRANSFER IN THE EDUCATIONAL ECOSYSTEM.....	20
COROPCEANU Eduard. SYNTHESIS AND STUDY OF THE USEFUL PROPERTIES OF SOME COORDINATION COMPOUNDS WITH LIGANDS CONTAINING NITROGEN AND OXYGEN ATOMS AS ELECTRON DONORS.....	31
MIRON Liviu-Dan, JIȚĂREANU Gerard. VECTORS AND VECTOR-BORNE DISEASES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE.....	39
SHAPRAN Yurii, SHAPRAN Olha. INDIVIDUALIZATION OF MIXED LEARNING OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN UKRAINE UNDER MARTIAL LAW.....	50

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SCIENCES AND PSYCHOLOGY

BEȘU Ana Maria. THE IMPORTANCE OF READING IN THE DEVELOPMENT OF PROSOCIAL BEHAVIOR IN YOUNG SCHOOL-AGE STUDENTS.....	62
BUTE Teodora. DEVELOPING CREATIVITY OF PRESCHOOLERS THROUGH INTEGRATED ACTIVITIES.....	75
CERNELEV Olga. DEVELOPMENT OF HEALTHY BEHAVIOUR AMONG YOUTH NEET FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA.....	81
GUO Binghua. TECHNOLOGY-ENHANCED TEACHING METHODOLOGIES THROUGH UNIVERSITY ENGLISH CLAS.....	86
PASCARI Valentina. THE FUNCTIONAL CURRENTNESS OF THE ADAPTATION OF CHILDREN TO THE SCHOOL ENVIRONMEN....	93

RACU Iulia. THE MANAGMENT OF STRESS AND ITS CORELATIONS AT ADOLESCENTS.....	101
SCUTARU Albina. PEDAGOGICAL RESEARCH – PARTICIPATIVE ACTION.....	108
SKORYK Tamara, MINENOK Antonina. FORMATION OF PROFESSIONAL SUCCESS OF THE FUTURE ART TEACHER.....	113
SOLDATENKO O. I. USE OF LECTURES-EXCURSIONS IN THE TRAINING OF CULTURE AND ART SPECIALISTS IN UNIVERSITIES.....	118
TERENTIEVA Nataliia. THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF HEALTH CARE.....	125
ZHOROVA Iryna, KOKHANOVSKA Olena. THE INFLUENCE OF MODERN INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF TEACHERS’ PROFESSIONALISM IN THE SYSTEM OF POSTGRADUATE EDUCATION.....	128

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

ANDREI Gabriela. STUDENT DEVELOPMENT THROUGH THE STUDY OF MATHEMATICS.....	137
ANGHELESCU Lucica, POPESCU Luminița Georgeta, ANGHELESCU George Florin. ENERGY STORAGE USING THE INSTALLATIONS WITH HEAT PUMP.....	140
BORA Bogdan, TEODORESCU Gabriel. EXPERIMENTAL STATION FOR MONITORING CLIMATIC PARAMETERS AND RADIATIVE SPECTRUM.....	146
BOTNARI Nina, CAZACIOC Nadejda. SEPUP CURRICULUM AND SECOND STEP TEACHING STRATEGY – AIDS LAB – INNOVATIONS IN SCIENTIFIC EDUCATION.....	156
CAZACIOC Nadejda. SYNTHESIS AND APPLICATIONS OF	

COORDINATIVE COMPOUNDS WITH POLYFUNCTIONAL LIGANDS.....	163
FRANȚUZAN Ludmila, ȘEREMET Ileana Simona. CREATIVE LEARNING A RESPONSE TO SOCIETAL CHALLENGES.....	173
JIAN Mariana, SOLOMON Oleg, MOSTOVEI Andrei, MOTELICA Ludmila, OPREA Ovidiu Cristian, COBZAC Vitalie, FICAI Anton, NACU Viorel. THE PLACENTAL UMBILICAL COMPLEX - SOURCE OF COLLAGEN FOR APPLICATIONS IN ORO-MAXILLO-FACIAL SURGERY.....	183
NEAGU Marieta. DEVELOPMENT OF RESEARCH/INVESTIGATION COMPETENCE THROUGH THE ELABORATE METHODOLOGY BASED ON THE PEDAGOGICAL MODEL.....	188
RĂDULESCU Constanța, GHIMIȘI Ștefan Sorinel, RĂDULESCU Laurențiu Petre. DETERMINATION OF THE GEOMETRIC AND CONSTRUCTIVE ELEMENTS FOR THE GEAR WHEELS OF A BELT CONVEYOR USED IN THE FIELD OF MEDICAL DEVICES.....	196
ȚÂNCULESCU Elena-Camelia. USING THE WORDWALL PLATFORM IN BIOLOGY LESSONS.....	206
VLĂDESCU Maria Sarah. THE EVOLUTION OF BIOPHILIC DESIGN: AP'S IMPACT ON ARCHITECTURAL INNOVATION.....	214
YATSENKO Volodymyr. PEDAGOGICAL EXPERIENCE OF APPLYING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN NATURAL SCIENCES IN WARTIME.....	223

**TECHNOLOGICAL TRANSFER AND INNOVATIVE
ENTREPRENEURSHIP**

BOTNARI Nina, CAZACIOC Nadejda. TEACHING SCIENCE MODEL IN THE LIGHT OF SEPUP CURRICULUM AND LAB AIDS STRATEGY.....	233
---	------------

BUCȘA Maria. EXPLORING THE IMPACT OF INTERDISCIPLINARY COLLABORATION IN INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP: AN ANALYSIS OF STRATEGIES AND OUTCOMES.....	241
CAZACIOC Nadejda, LAZAREV Veronica. PRACTICAL MODELS OF DEVELOPING MULTIPLE INTELLIGENCES IN CHEMISTRY THROUGH STEAM EDUCATION.....	247
CAZACIOC Nadejda, VEVERIȚĂ Ala. THE IMPACT OF STEAM EDUCATION AND INTEGRATED LEARNING OF BIOLOGY AND CHEMISTRY ON STUDENT COMPETENCY DEVELOPMENT.....	255
CIOBANU Natalia, MACAEV Fliur. SELECTION OF THE OPTIMUM METHOD FOR THE SYNTHESIS OF DIHYDROPYRIMIDIN-2-ONES (THIONES) USING VARIOUS BIOCATALYSTS.....	264
CIOBÎCĂ Paula Tamara, BUCȘA Maria. EDUCATIONAL INNOVATION IN HIGH SCHOOL EDUCATION: THE ROLE OF VISIBLE LEARNING IN THE CULTIVATION OF ENTREPRENEURIAL SKILLS IN STUDENTS.....	268
MAGU Elena. "DELIVERING INNOVATION" – CROSS-BORDER EDUCATIONAL PROJECT ORIENTED TO FOSTER A CULTURE OF INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP.....	276
PROHOR Inga. "GREEN FOOD" SCHOOL COMPANY.....	282
TĂȚAR Alexandru Marius. MODEL OF PARKING SPACE PLANNING IN THE CITY.....	286
INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS	
BONCEA Adrian, IONIȚĂ-NICULESCU Alexandra. REDUCING E-WASTE THROUGH REUTILIZATION OF ELECTRONIC DEVICES. A CASE STUDY ON THE SHARP BRAIN PW-G5200 ELECTRONIC DICTIONARY.....	293

CĂLINA Denis-Lucian. LEARNING THROUGH GAMES IN EDUCATION USING SOME EDUCATIONAL TOOLS: PSYCHOLOGICAL IMPLICATIONS AND EFFECTIVE METHODS.....	302
DULGHERU Alina Simona. EDUCATIONAL TEHNOLOGIES APPLIED TO PRESCHOOLERS.....	308
GURMEZA Inga, IURCU Ina. STORIES FROM INSIDE THE BOX: EXPLORING COMPUTER COMPONENTS.....	312
GUȚU Ludmila. ASSESSING DIGITAL TOOLS IN THE CONTEXT OF EVALUATING TEACHERS' AND STUDENTS' PROFICIENCY IN DIGITAL STANDARDS FOR PRIMARY, MIDDLE, AND HIGH SCHOOL.....	319
HRECIUC Elena Matroana. APPLICATION FOR INTEGRATED STEAM LEARNING THROUGH AUGMENTED REALITY.....	323
IURCU Ina, GURMEZA Inga. CONNECT THE WORLD: DISCOVER COMPUTER NETWORKS.....	332
ROYA Anvari. EXPLORING THE IMPACT OF AI ADOPTION IN RECRUITMENT ON POSITIVE ORGANIZATIONAL SHOCK AND CAREER DEVELOPMENT: THE MODERATING ROLE OF FAMILY SUPPORT AND EMOTIONAL INTELLIGENCE.....	345

**ENVIRONMENTAL PROTECTION AND BIODIVERSITY
CONSERVATION**

ABHISHEK Pandey, RAMESH V. FARMING IN THE DIGITAL SKY: CLOUD-BASED APPROACHES FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE.....	355
APETROAEI Manuela-Rossemary, SAMOILESCU Gheorghe, NEDELICU Andra, PAZARA Tiberiu. SIGNIFICANCE OF BIOINDICATORS IN EVALUATING POLLUTION FACTORS ON THE ROMANIAN BLACK SEA COAST: A MINIREVIEW.....	360
CAZACIOC Nadejda, COROPCEANU Eduard. THE ECOLOGICAL	

AUDIT OF UNDERGROUND WATERS IN THE VILLAGE OF TARACLIA, CĂUȘENI DISTRICT.....	373
CHIRIAC Elena. ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE TRAINING OF ECOLOGICAL CULTURE IN PRIMARY EDUCATION – QUESTIONNAIRE FOR TEACHERS.....	381
MIHĂLICĂ Oana Nicoleta. USING THE SOCIAL INTERACTION STRATEGY IN ORGANIZING THE EDUCATION OF PRESCHOOLERS.....	391
NEAGU Gelu. THE 21ST CENTURY SOCIETY AND ITS SOUND ECOTOPES.....	395
SAVIN Irina Isabella. WASTE WATER TREATMENT.....	402
ȚÎȚEI Victor. CULTIVARS OF NEW AND NON-TRADITIONAL PLANT SPECIES OF HIGH POTENTIAL AS FODDER, HONEY AND ENERGY CROPS CREATED AT THE NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE) „ALEXANDRU CIUBOTARU” OF THE STATE UNIVERSITY OF MOLDOVA.....	412
VULPE Carmen Rodica. CIRCULAR ECONOMY IN THE CONTEXT OF FOOD WASTE REDUCTION.....	419

**SESIUNEA
PLENARĂ**

**PLENARY
SESSION**

CZU: 37.011.31+373.2

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p20-30

**WELLBEING: INNOVATIVE TRANSFER IN THE EDUCATION
ECOSYSTEM**

**STAREA DE BINE: TRANSFERUL INOVATIV ÎN ECOSISTEMUL
EDUCAȚIONAL**

ANTOCI Diana, dr. hab., prof. univ.,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Republica Moldova
ORCID: 0000-0002-7018-6651
antoci.diana@upsc.md

MÎSLIȚCHI Valentina, dr., conf. univ.,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Republica Moldova
ORCID: 0000-0001-7868-4439
mislitchi.valentina@upsc.md

Abstract: *The article represents a theoretical-experimental study focused on investigating the concept of well-being and its role in the development of the contemporary educational ecosystem. Starting from an extensive analysis of different models and theories with reference to wellbeing, the Conceptual Framework of well-being was developed which highlights the main components and the interconnections between the physiological, psychological, pedagogical and social contexts with the projections of the past, present and future. The highlighted contents are essential for ensuring the wellbeing of teachers, with a direct impact on the quality of the educational process.*

The experimental research presented in the article was carried out to evaluate the well-being of preschool teachers through the prism of the following aspects: work as a teacher; the objectives and purpose of the early childhood education institution; the relationship with the manager of the institution and colleagues; learning and development opportunities; inclusion and fair treatment in the preschool educational institution; resources and workload; pay and benefits; leadership and change management; employee involvement; organizational culture etc. The research findings showed that the wellbeing of pedagogues is closely related to working conditions, psychological support and access to modern educational resources.

At the same time, the article proposes a series of perspectives and solutions for ensuring wellbeing, among which are the integration of professional and personal needs, the creation of a positive psychological climate and close collaboration between educational institutions and government authorities. These initiatives are essential to respond to current global challenges and to create a sustainable educational ecosystem capable of improving the quality of education and ensuring the success of the training of young generations

Keywords: *wellbeing, education ecosystem, preschool teachers, cognitive, behavioral, affective, education contexts.*

Introducere

Din perspectiva sistemului educațional, conceptul de wellbeing (sau starea de bine) a apărut ca un pilon critic, remodelând abordarea mediului de predare-învățare-evaluare de către cadrele didactice din instituțiile de învățământ general și superior și factorii de decizie. Recunoașterea din ce în ce mai mare a sănătății mentale, emoționale și fizice drept componente integrale care asigură educația de succes a condus la revizuirea paradigmei educației tradiționale bazată pe performanța academică ce s-a dovedit a fi una insuficientă. În acest context, apare necesitatea valorificării modalităților inovatoare în care wellbeing-ul este integrat și transferat în sistemul educațional contribuind la constituirea sistemului educațional ecologic, subliniind impactul transformator pe care îl are asupra actanților educaționali.

Wellbeing-ul în educație cuprinde abordarea holistică ce asigură sănătatea mentală, emoțională și fizică a tuturor subiecților din mediul educațional. Înțelegerea complexă a conceptului de wellbeing a catalizat dezvoltarea de strategii și practici inovatoare menite să creeze medii educaționale favorabile, incluzive și suportive. De la utilizarea programelor de învățare social-emoțională până la implementarea inițiativelor de mindfulness și sănătate mentală, instituțiile de învățământ prioritizează din ce în ce mai mult starea de bine a educabililor și a personalului ca premisă a învățării eficiente și a succesului atestat.

Unul dintre factorii cheie ai acestei schimbări constituie raportul dintre wellbeing-ul educabililor cu succesul academic și învățarea pe tot parcursul vieții. Studiile (M. Seligman, 2011 [10]; E. Diener, 2000 [5]; C. Ryff, 1989 [9]) au demonstrat că subiecții care experimentează niveluri mai ridicate de wellbeing sunt mai implicați, motivați și mai rezistenți, ceea ce duce la rezultate academice înalte și perspective mai bune pe termen lung. Acest fapt a condus la integrarea wellbeing-ului în programele de învățământ și în practicile de predare (de exemplu, România – Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Republica Moldova – Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău), unde actualele și viitoarele cadre didactice sunt încurajate să adopte o abordare centrată pe subiect, care favorizează sentimentul de apartenență, scop și autoeficacitate contribuind la asigurarea ecosistemului educațional.

Transferul practicilor de wellbeing în cadrul ecosistemului educațional poate fi asigurat prin parteneriatele cu profesioniștii din domeniul sănătății mentale, liderii comunității, părinții contribuind la consolidarea stării de bine și asigurarea sprijinului de care au nevoie în varii contexte educaționale și sociale. Colaborările ajută partenerii să determine diverse nevoi ale educabililor, recunoscând că starea de bine reprezintă aspectul dinamic și evolutiv al educației care necesită o abordare personalizată.

Repere teoretice

Explorarea stării de bine în diverse contexte educaționale este profund înrădăcinată în multiple abordări teoretice care oferă perspective asupra modului în care wellbeing-ul poate fi susținut în mod eficient. Multiple teorii au fost dezvoltate prin prisma mai multor științe, inclusiv psihologia, pedagogia, sociologia etc., oferind o înțelegere cuprinzătoare a factorilor care contribuie la starea de bine și a modului în care aceștia pot fi integrați în practicile educaționale:

1. *Psihologia pozitivă și Modelul PERMA* (Martin Seligman) [10]

Una dintre cele mai influente direcții în studiul stării de bine ține de Psihologia Pozitivă, lansată de Martin Seligman. Modelul PERMA al lui M. Seligman conturează cinci elemente cheie care contribuie la starea de bine generală: emoții pozitive, implicare, relații, semnificație (sensul vieții) și realizare. În contextul educației, modelul sugerează că promovarea acestor elemente conduce la sporirea wellbeing-ului la actorii educaționali. De exemplu, încurajând relațiile interpersonale pozitive și identificând obiectivele explicite în contextele de predare-învățare-evaluare, cadrele didactice creează o atmosferă de susținere, implicare, inițiativă, colaborare etc., care promovează atât succesul academic, cât și evoluția personală, identificarea personalității în spectrul larg al conotațiilor existențiale.

2. *Modelul multidimensional al stării de bine* (Carol Ryff) [9]

Modelul elaborat de C. Ryff este compus din 6 dimensiuni diferite: acceptarea sinelui, relațiile pozitive cu ceilalți, autonomia, controlul mediului, scopul în viață, dezvoltarea personală. Conținuturile incluse în model explică faptul că starea de bine nu este doar despre fericire, ci despre dezvoltarea complexă a personalității în multiple domenii ale vieții. Din perspectiva psiho-socio-pedagogică, modelul multidimensional al stării de bine după C. Ryff direcționează intervențiile în contexte educaționale diverse spre dezvoltarea holistică a subiecților, concentrându-se nu doar pe performanța academică, ci și pe creșterea personală, autonomia și cultivarea relațiilor interpersonale eficiente.

3. *Modelul teoretic multidimensional al stării de bine* (Eric Anders Allardt) [1]

Abordarea sociologului finlandez E. A. Allardt privind starea de bine reprezintă cadrul conceptual care include trei dimensiuni principale: a avea (se referă la nevoile materiale și de bază, cum ar fi veniturile, locuința, sănătatea); a iubi (privește relațiile sociale, legăturile afective și sentimentul de apartenență); a fi (vizează împlinirea personală, dezvoltarea individuală și realizarea de sine). Acest model sugerează că pentru a atinge o stare de bine echilibrată, o persoană trebuie să își satisfacă toate aceste nevoi.

4. *Teoria autodeterminării* (Edward Deci și Richard Ryan) [4]

Teoria autodeterminării (TAD), dezvoltată de E. Deci și R. Ryan, este un alt cadru critic care explorează rolul motivației intrinseci în starea de bine. TAD postulează că starea de bine este strâns legată de satisfacerea a trei nevoi psihologice de bază: autonomie, competență și relație. În mediile educaționale, această teorie subliniază importanța oportunităților oferite educabililor de a face alegeri (autonomie), de a se simți capabili în realizarea sarcinilor (competență) și de a construi conexiuni semnificative cu ceilalți (relație). Instituțiile care adoptă practici aliniate cu TAD țin să formeze personalități motivate, implicate, independente, autodeterminate, echilibrate emoțional etc.

5. *Teoria sistemelor ecologice* (Urie Bronfenbrenner) [3]

Teoria sistemelor ecologice a lui U. Bronfenbrenner oferă o perspectivă mai largă asupra stării de bine, luând în considerare multiplele straturi de influență care modelează dezvoltarea unui subiect. Conform acestei teorii, starea de bine nu este determinată doar de mediile imediate, cum ar fi sala de studii, ci și de interacțiunile cu sisteme mai mari, inclusiv normele familiale, comunitare și societale. Această abordare subliniază importanța unui ecosistem educațional de sprijin care se extinde dincolo de zidurile instituției de învățământ. Încurajând interacțiunile pozitive la toate nivelurile sistemului, cadrele didactice pot contribui la crearea unui mediu care facilitează starea de bine a subiecților în mod holistic.

6. *Teoria rezistenței* (Ann Masten) [8]

Teoria rezilienței, așa cum este articulată de A. Masten, se concentrează pe capacitatea subiecților de a prospera în ciuda adversității. În contextul educațional, reziliența este văzută ca o componentă cheie a stării de bine, în special în fața provocărilor precum rigorile academice, dinamica socială, competiții și confruntări personale. Abordarea A. Masten evidențiază rolul relațiilor interpersonale de susținere, al abilităților de adaptare și al climatului pozitiv în construirea rezilienței.

7. *Mindfulness și starea de bine* (Jon Kabat-Zinn) [7]

Mindfulness, din perspectiva psihologică și pedagogică, reprezintă capacitatea de a fi pe deplin prezent și conștient de momentul actual, fără a judeca sau a se lăsa distras de gânduri, emoții trecute sau viitoare. Din punct de vedere psihologic, mindfulness este utilizat pentru a reduce stresul, anxietatea, a îmbunătăți starea de bine mentală. Practicat constant, ajută la creșterea auto-conștientizării și reglării emoționale. În pedagogie, mindfulness este integrat pentru a îmbunătăți atenția și concentrarea elevilor, ajutându-i să devină mai conștienți de procesele lor de învățare, să gestioneze mai bine emoțiile în mediul educațional. De asemenea, susține dezvoltarea empatiei și a relațiilor pozitive, constructive între elevi și cadre didactice.

Integrarea practicilor de mindfulness în educație a fost puternic influențată de munca lui J. Kabat-Zinn, care a dezvoltat programul de reducere a stresului bazat pe mindfulness. Mindfulness, văzut ca practică a subiectului de a fi prezent și pe deplin implicat în acest moment, s-a dovedit că stimulează în mod semnificativ starea de bine prin reducerea stresului, reglarea stărilor afective, instaurarea armoniei și echilibrului emoțional. Instituțiile de învățământ care implementează programe de mindfulness ca parte a inițiativelor lor de wellbeing raportează îmbunătățiri în concentrarea, comportamentul, sănătatea mintală generală etc. a subiecților.

8. *Inteligența emoțională* (Daniel Goleman) [6]

Conceptul de inteligență emoțională al lui D. Goleman subliniază importanța înțelegerii și gestionării emoțiilor ca aspect cheie al stării de bine. D. Goleman susține că inteligența emoțională, care include componente precum conștiința de sine, autoreglarea, empatia, motivația și abilitățile sociale, este crucială pentru succesul atât în viața personală, cât și în cea profesională. În sfera educațională, promovarea inteligenței emoționale conduce la îmbunătățirea relațiilor interpersonale, la o mai bună soluționare a conflictelor, climat psihosocial pozitiv.

Modelele și teoriile științifice expuse anterior contribuie la înțelegerea aspectelor bio-psiho-socio-pedagogice ale stării de bine. Totuși, acestea nu oferă o abordare sistematică aplicabilă în contexte educaționale variate. Analiza modelelor și teoriilor existente despre wellbeing a condus la elaborarea *Cadrului conceptual tridimensional al stării de bine* (D. Antoci, V. Mîslițchi) [2] care evidențiază componentele esențiale și le organizează într-o manieră integrativă cu specificarea contextelor și elementelor contributive din perspective diverse (Fig. 1).

Cadrul conceptual propus are la bază o abordare holistică, incluzând dimensiuni cognitive, afective și comportamentale, integrează experiențele ființei umane din perspectiva trecutului, prezentului și viitorului, prefigurează contextele calității vieții interpersonale și intrapersonale, cu ulterioara proiectare a strategiilor acționale pentru a îmbunătăți constant mediul educațional ecologic. Astfel, modelul structural elaborat facilitează asigurarea și promovarea stării de bine într-un mod eficient, constructiv, dinamic, oferind soluții relevante pentru optimizarea procesului educațional în contexte formale, nonformale și informale.

Starea de bine a subiecților este modelată atât de factori interpersonali, cât și intrapersonali, influențați de aspecte externe precum contexte sociale, culturale, istorice și de cele interne, cum ar fi mentalitatea, experiențele, stările fiziologice. Calitatea vieții interpersonale se concentrează pe relații și interacțiuni sociale, în timp ce calitatea vieții intrapersonale se concentrează pe percepția de sine, valoarea de sine și reglarea emoțională. Autoevaluarea pozitivă, inteligența emoțională, gestionarea

stresului, îmbunătățirea stării afective pozitive, creșterea personală sunt esențiale pentru stimularea și menținerea echilibrului intrapersonal și interpersonal favorabil progresului personalității.

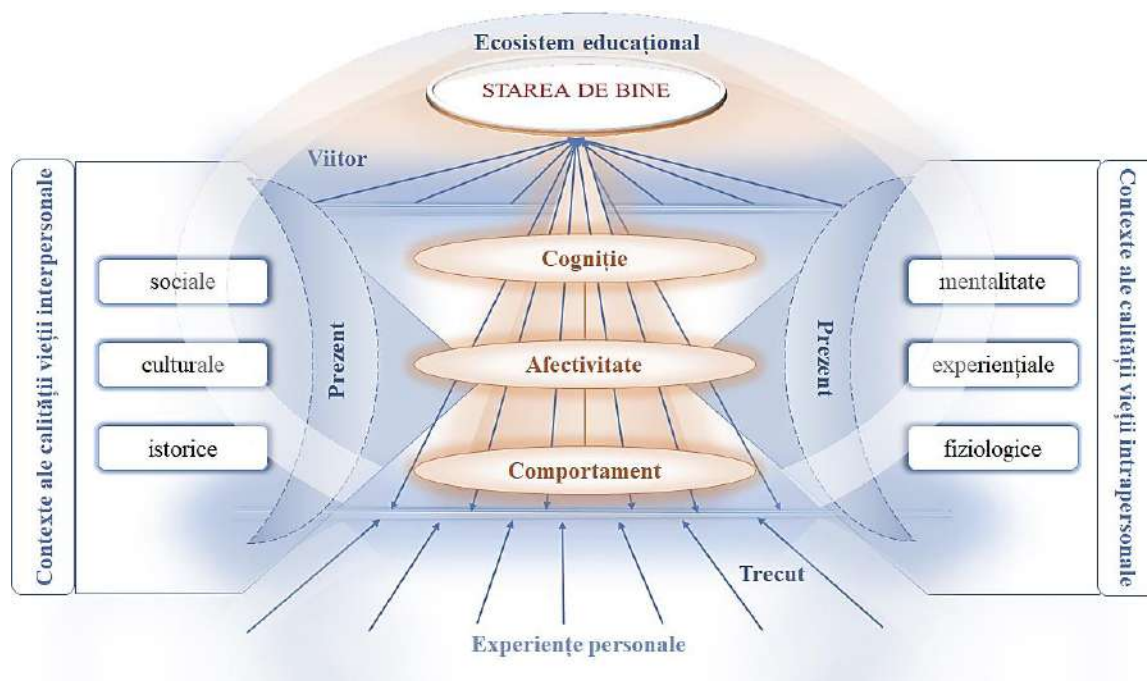


Fig. 1. Cadrul conceptual tridimensional al stării de bine (D. Antoci, V. Mîslițchi) [2]

Starea de bine evoluează în timp, modelată de experiențele trecute, prezente și viitoare. Componentele structurale ale wellbeing-ului – comportamente, emoții și cogniție – expun complexitatea experienței umane. Comportamentele reflectă acțiuni și decizii, emoțiile reprezintă diverse stări afective, cogniția implică gânduri, percepții, cunoașterea etc., interacțiunea acestora în ansamblu contribuind la conturarea stării de bine a personalității. Luarea în considerație a componentelor nominalizate ne permite să abordăm atât influențele pozitive, cât și cele negative asupra stării de bine în varii contexte educaționale. Condițiile fizice și sociale, relațiile și sprijinul psihologic, sănătatea mentală și starea fiziologică, perioada istorică și culturală sunt definatorii mediului educațional securizant și suportiv care promovează succesul, performanța personală și profesională a subiecților.

Studiul experimental

Scopul cercetării experimentale realizate (V. Mîslițchi, D. Antoci, 2024) a constituit evaluarea stării de bine a cadrelor didactice din învățământul preșcolar. În acest context, aplicarea Chestionarului „Evaluarea stării de bine la nivel școlar”, propus de A. Tîrcă [11, p.87], realizată pe un lot de 350 de educatori, a permis punctarea aspectelor definatorii ale stării de bine a cadrelor didactice: munca în funcția de cadru

didactic; obiectivele și scopul instituției de educație timpurie; relația cu managerul instituției și colegii; oportunitățile de învățare și dezvoltare; incluziunea și tratamentul echitabil în instituția de învățământ preșcolar; resursele și volumul de lucru; plată și beneficii; conducerea și gestionarea schimbărilor; implicarea angajaților; cultura organizațională etc.

Rezultatele experimentale

Analiza și interpretarea datelor au permis identificarea ierarhiei elementelor ce contribuie la starea de bine a cadrelor didactice din învățământul preșcolar.

Clasamentul celor mai importante componente care contribuie la starea de bine a cadrelor didactice din învățământul preșcolar contemporan evidențiază prioritățile-cheie care influențează semnificativ acest aspect. În fruntea clasamentului, cu un scor de 4,32 puncte, se află *obiectivele și scopul instituției*, subliniind rolul esențial al unei înțelegeri clare de către personalul pedagogic a misiunii și direcțiilor organizației. Alinierea personalului la aceste obiective, precum și conștientizarea contribuției individuale la realizarea lor, sunt elemente de bază care susțin starea de bine a cadrelor didactice. Participarea activă și intervențiile orientate către atingerea acestor scopuri nu doar că sporesc eficiența profesională, dar și întăresc sentimentul de apartenență la un scop comun, factor esențial în menținerea unui mediu de lucru pozitiv și colaborativ.

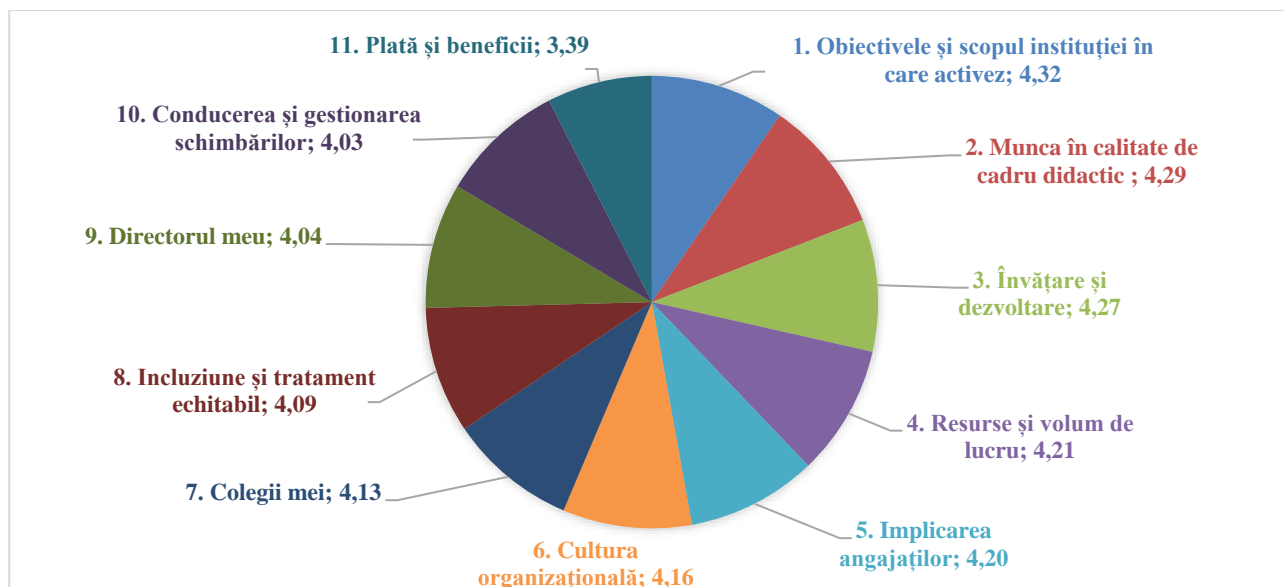


Fig. 2. Rezultatele atestate de cadrele didactice din învățământul preșcolar privind starea de bine (puncte convenționale)

Pe locul al doilea, cu 4,29 puncte, se situează *munca în calitate de cadru didactic*, aspect care evidențiază importanța implicării profesionale și a angajamentului față de activitatea educațională. Cadrele didactice care se simt împlinite în rolul lor și care

manifestă interes autentic pentru meseria de educator sunt mult mai predispuse să aibă o stare de bine ridicată. Rezultatele atestate arată că dedicarea și competența profesională contribuie în mod semnificativ la sentimentul de realizare personală și profesională, ceea ce influențează direct nivelul de satisfacție al personalului.

În continuare, pe locul al treilea, cu un scor de 4,27 puncte, se află componenta *învățare și dezvoltare*, subliniind importanța continuării procesului de formare profesională și personală pentru cadrele didactice. Acest factor indică necesitatea actualizării constante a competențelor profesionale, proces care contribuie direct la consolidarea stării de bine. Oportunitățile de dezvoltare profesională continuă, fie în contexte formale, fie prin dezvoltare personală, susțin motivația pedagogilor și le permite să rămână la curent cu noile tendințe educaționale și tehnologice, element esențial în contextul schimbărilor rapide din domeniul educației.

În ceea ce privește componentele următoare din clasament, *resursele și volumul de muncă* se plasează pe locul al patrulea, cu 4,21 puncte. Acest aspect evidențiază importanța accesului la resurse educaționale adecvate și gestionarea echilibrată a volumului de muncă pentru starea de bine a cadrelor didactice. Resursele insuficiente sau un volum de muncă excesiv conduc la stres și epuizare, afectând negativ motivația și implicarea profesională a personalului.

Implicarea angajaților, cu un scor de 4,20 puncte, ocupă locul al cincilea în ierarhie, subliniind relevanța participării active și a implicării colective în cadrul instituției pentru atingerea obiectivelor organizaționale. Un mediu colaborativ, în care fiecare angajat are posibilitatea de a-și exprima ideile și de a contribui la procesele decizionale, favorizează nu doar o mai bună coeziune în echipă, dar și o stare de bine generalizată.

Cultura organizațională, evaluată la 4,16 puncte, se situează pe locul șase și reflectă influența mediului organizațional asupra stării de bine a educatorilor. Cultura organizațională care promovează valori precum respectul reciproc, colaborarea și transparența contribuie semnificativ la starea de bine a cadrelor didactice.

Cu 4,13 puncte, componenta *colegii mei* se află pe locul al șaptelea, evidențiind importanța relațiilor profesionale și a colaborării între colegi. Un mediu în care colaborarea și sprijinul reciproc sunt încurajate facilitează o atmosferă de muncă pozitivă, în care cadrele didactice se simt susținute și valorizate.

Componenta *incluziune și tratament echitabil*, cu un scor de 4,09 puncte, este pe locul opt și subliniază importanța unei culturi organizaționale care promovează egalitatea și justiția. Asigurarea unui mediu în care fiecare angajat se simte respectat și tratat echitabil este esențială pentru crearea unui climat de muncă pozitiv și pentru menținerea stării de bine a personalului.

Pe ultimele trei locuri în clasament se regăsesc: *directorul meu* (4,04 puncte), componentă care subliniază rolul și implicarea managerului instituției de învățământ în asigurarea unui mediu de lucru favorabil; *conducerea și gestionarea schimbărilor* (4,03 puncte), care reflectă nivelul de implicare și eficiența în gestionarea proceselor de schimbare în cadrul instituției; *plată și beneficii* (3,39 puncte), care ocupă ultimul loc în ierarhie, arătând că acest aspect are cea mai redusă influență asupra stării de bine a cadrelor didactice comparativ cu ceilalți factori. Deși remunerarea este importantă, rezultatele indică faptul că alte componente, cum ar fi satisfacția profesională și oportunitățile de dezvoltare, au un impact mai mare asupra stării de bine a personalului.

În concluzie, analiza acestor componente evidențiază faptul că starea de bine a cadrelor didactice este influențată în mod semnificativ de factori precum claritatea obiectivelor instituționale, implicarea profesională și oportunitățile de dezvoltare continuă. Deși aspectele legate de conducerea instituției și beneficiile financiare joacă un rol important, acestea au o influență mai redusă comparativ cu alți factori care contribuie la starea de bine a personalului didactic. Prioritizarea componentelor esențiale precum cultura organizațională, colaborarea între colegi și accesul la resurse adecvate poate duce la îmbunătățirea stării de bine și, implicit, la creșterea calității educației oferite în instituțiile de învățământ preșcolar. Rezultatele atestate oferă o imagine detaliată a elementelor care contribuie la instaurarea stării de bine a cadrelor didactice, subliniind importanța unor strategii bine conturate pentru susținerea unui mediu educațional eficient, pozitiv, incluziv, inovativ.

Concluzii

Studiul experimental evidențiază importanța abordării holistice în asigurarea starea de bine a cadrelor didactice din învățământul preșcolar. Rezultatele obținute subliniază rolul esențial al unor factori precum înțelegerea clară a obiectivelor instituționale, implicarea profesională activă și oportunitățile de învățare și dezvoltare continuă. Acești factori s-au dovedit a fi elementele de bază care contribuie la creșterea satisfacției profesionale și la menținerea motivației pedagogilor.

Pe de altă parte, aspectele legate de conducere, gestionarea schimbărilor și beneficiile financiare au avut o influență mai scăzută asupra stării de bine generale. Aceste rezultate atestă că, pentru a îmbunătăți wellbeing-ul personalului didactic, instituțiile necesită să prioritizeze crearea mediului de lucru colaborativ, accesul la tehnologii educaționale moderne, promovarea formării profesionale inițiale și continue.

În baza studiului realizat constatăm necesitatea identificării și implementării abordărilor strategice axate pe sinergia dintre aspectele profesionale și personale,

pentru a instaura starea de bine a cadrelor didactice și, implicit, pentru a spori calitatea educației în instituțiile de învățământ preșcolar.

Analiza teoriilor și a modelelor științifice din literatura de specialitate ne-a condus la o reconceptualizare a conceptului de wellbeing, acordând o atenție deosebită valorificării aspectelor fiziologice, psihologice, pedagogice și sociale care, prin intermediul componentelor structurale, asigură eficacitatea ecosistemului educațional contemporan.

Wellbeing-ul reprezintă un sistem complex de conținuturi organizate holistic dintr-o perspectivă tridimensională cognitiv-afectiv-comportamentală, influențat de contexte interpersonale (sociale, culturale, istorice) și intrapersonale (mentalitate, experiențiale, psihologice), fiind transpus în prezent cu accentul pe experiențele din trecut și proiectarea viitorului pentru a spori calitatea vieții și a ecosistemului educațional (D. Antoci, V. Mîslițchi, 2024) [2].

Reconceptualizarea stării de bine subliniază faptul că wellbeing-ul reprezintă un sistem complex influențat de contexte sociale, culturale, istorice, fiziologice, psihologice și experiențiale, transpus în configurațiile prezentului pentru proiectarea viitorului, cu scopul de a îmbunătăți atât calitatea vieții, cât și a spori eficacitatea ecosistemului educațional.

Abordarea integrată și multidimensională a stării de bine a cadrelor didactice constituie un imperativ esențial pentru îmbunătățirea și asigurarea calității educației. Rezultatele subliniază că factori precum claritatea obiectivelor instituționale, implicarea activă în procesul educațional și accesul la oportunități de dezvoltare profesională continuă joacă un rol semnificativ în creșterea satisfacției profesionale. În schimb, aspecte precum gestionarea schimbărilor și beneficiile financiare au o influență mai redusă asupra stării de bine generale. Pentru a îmbunătăți și menține wellbeing-ul cadrelor didactice și, implicit, calitatea educației, este esențială integrarea nevoilor profesionale și personale, precum și a unui climat psihologic pozitiv, în cadrul ecosistemului educațional contemporan, capabil să răspundă provocărilor globale. Totodată, ecosistemul necesită a fi susținut prin colaborarea coerentă și viabilă între instituțiile educaționale și autoritățile guvernamentale, oferind politici educaționale sustenabile și sprijin pentru adaptarea la dinamica contextelor sociale și economice, asigurând soluții eficiente și oportunități de dezvoltare continuă pentru cadrele didactice.

Bibliografie

1. ALLARDT, E. Having, Loving, Being: An Alternative to Swedish Model of Welfare Research. In: M. Nussbaum, & A. Sen (Eds.), *The Quality of Life*, Oxford Scholarship, 1993, pp. 1-8. <https://doi.org/10.1093/0198287976.003.0008>
2. ANTOCI, D. MÎSLIȚCHI, V. Prospects in wellbeing approach for ensuring learning eco environment. In: *ВІСНИК Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, Серія: Педагогічні Науки*. 2024, Випуск 26 (182), pp. 151-157. DOI: <https://doi.org/10.58407/visnik.242627>
3. BRONFENBRENNER, U. *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979. 330 p.
4. DECI, E., RYAN, R. M. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press, 1985. 374 p.
5. DIENER, E. Subjective Well-Being: The Science of Happiness and a Proposal for a National Index. In: *American Psychologist*. 2000, nr. 55(1), pp. 34-43. DOI: 10.1037//0003-066X.5
6. GOLEMAN, D. *Inteligența emoțională*. Ed. A III-a. București: Curtea Veche, 2008. 432 p. ISBN 9789736695209.
7. KABAT-ZINN, J. *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. NY: Delacorte Press, 1990.
8. MASTEN, A. S. Ordinary Magic: Resilience Processes in Development. *American Psychologist*, 2001, 56(3), pp. 227-238. DOI: 10.1037//0003-066x.56.3.227
9. RYFF, C. D. Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1989, nr. 57(6), pp.1069-1081. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.6.1069>
10. SELIGMAN, M. *Flourish: A Visionary New Understanding of Happiness and Well-being*. New York: Free Press A Division of Simon & Schuster, Inc., 2011. ISBN 978-1-4391-9075-3.
11. TÎRCĂ, A. *Hai cu starea de bine în școală!: ghid pentru profesori, directori și părinți*. Ed. a 2-a. București: Corint Internațional, 2022. 96 p. ISBN 978-606-088-119-3.

CZU: 546.73-3:582.232

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p31-38

**SINTEZA ȘI STUDIUL PROPRIETĂȚILOR UTILE ALE UNOR COMPUȘI
COORDINATIVI CU LIGANZI CARE CONȚIN ATOMI DONORI DE
ELECTRONI DE AZOT ȘI OXIGEN**

**SYNTHESIS AND STUDY OF THE USEFUL PROPERTIES OF SOME
COORDINATION COMPOUNDS WITH LIGANDS CONTAINING
NITROGEN AND OXYGEN ATOMS AS ELECTRON DONORS**

COROPCEANU Eduard

Institute for Research, Innovation and Technology Transfer, „Ion Creanga” State
Pedagogical University of Chisinau, Republic of Moldova

ORCID: 0009-0008-1525-3808

coropceanu.eduard@upsc.md

Rezumat: A fost realizată sinteza unei serii de compuși coordinațivi cu liganzi ce conțin atomi donori de electroni (N, O) cu structură mono-, di- și polimerică. S-a constatat, că natura ionului metalic generator de complex, a moleculelor utilizate în calitate de agent de coordinare (conținutul atomilor donori de electroni, topologia lor în moleculă, dimensionalitatea moleculei etc.) influențează arhitectura moleculară a noilor complecși și proprietățile manifestate. Pentru o serie de compuși au fost identificate proprietăți utile în domeniul stimulării proceselor biosintetice la microorganisme, sporirea producției la hectar pentru plantele superioare de cultură, manifestarea unor proprietăți utile pentru industrie (luminescență, inhibarea proceselor de coroziune a oțelurilor etc.).

Cuvinte-cheie: compuși coordinațivi, atomi donori de electroni, proprietăți utile, biostimulatori

Abstract: The synthesis of a series of coordination compounds with ligands containing electron-donor atoms (N, O) with mono-, di- and polymeric structure was carried out. It was found that the nature of the complex-generating metal ion, of the molecules used as coordinating agents (the content of electron donor atoms, their topology in the molecule, the dimensionality of the molecule, etc.) influences the molecular architecture of the new complexes and the properties manifested. For a series of compounds, useful properties have been identified in the field of stimulating biosynthetic processes in microorganisms, increasing production per hectare for crop plants, and demonstrating useful properties for industry (luminescence, inhibition of steel corrosion processes, etc.).

Keyword: coordination compounds, electron donor atoms, useful properties, biostimulators

The synthesis of new chemical compounds with useful properties presents a priority direction for research and industry. Coordination compounds represent a class

of substances with complex composition and structure, which often, due to different interactions between the component parts, generate original and useful properties for different fields. The combination within the same compound of the complex-generating metal ion, organic ligands with various functional groups, as well as inorganic anions, has allowed the obtaining of compounds with special properties. Coordination compounds with oxime ligands show great diversity, including the use of other ligands with different electron-donating atoms to complete the coordination number of the central ion.

Mono-, di- and polynuclear coordination compounds with various useful properties have been synthesized [1-4], the composition and structure of which have been studied using contemporary research methods. Both dioximes and oximes were used as ligands: dimethylglyoxime (DH₂), 1,2-cyclohexanedionedioxime (NioxH₂), diphenylglyoxime (DfH₂), 2-pyridinealdoxime (2-PyAO), 3-pyridinealdoxime (3-PyAO), 4-pyridinealdoxime (4-PyAO), 4-pyridineamidoxime (4-PyAmO) (Fig. 1).

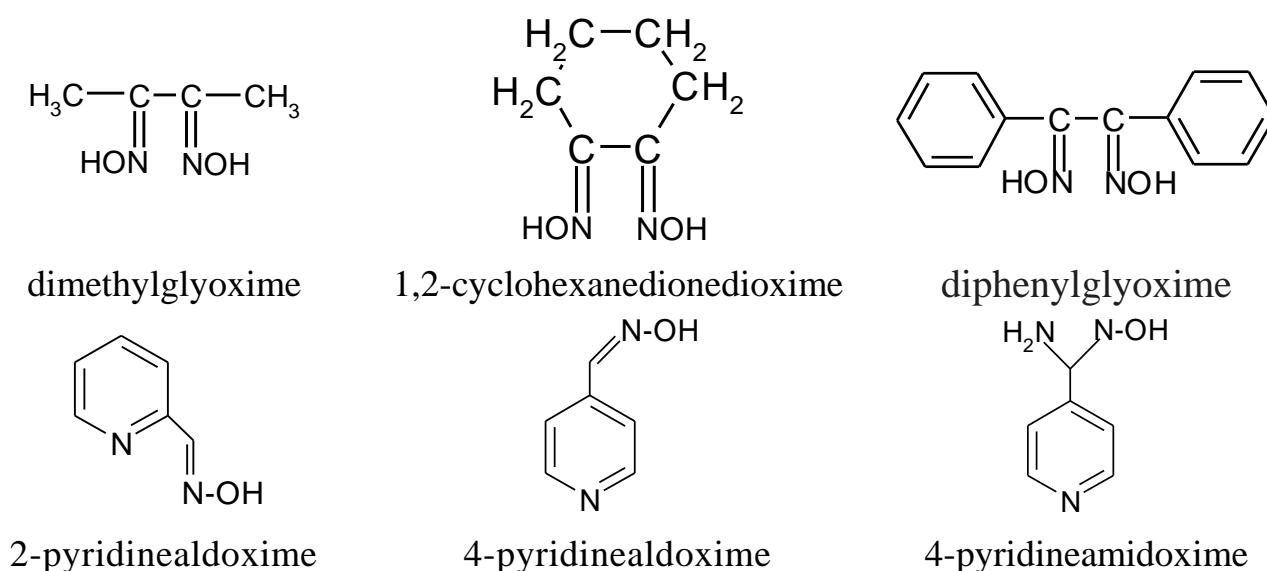


Fig. 1. Some coordinating agents with oxime functions

Dioximic coordination agents usually lead to the formation of coordination compounds with *trans*-octahedral configuration, and for monoximes the location of the electron-donor nitrogen atoms in the pyridine ring and the nitrogen atoms of the oxime groups is of decisive importance. In the case of 2-pyridinealdoxime, chelate compounds are formed, which can be located in both the *cis* and *trans* positions (depending on the presence or absence of other coordinating molecules). The 3-, 4-pyridinealdoxime and 4-pyridineamidoxime molecules usually coordinate through the nitrogen atom of the pyridine ring, placing themselves in the *trans* position.

In addition to oxime coordinating agents, molecules with a pyridine ring were used: pyridine (Py), nicotinamide (PP), sulfanilamide (Sam); with an electron-donor sulfur atom: thiocarbamide (Thio); with a role of bridging ligand containing two pyridine rings: 4,4-bipyridyl (bpy), 1,2-bis-(4-pyridyl)-ethane (bpe), 4,4-trimethylenedipyridine (bpp), 4,4-bipyridyl sulfide (bps); with various electron-donor atoms: (4-pyridylthio)acetic acid (Hpyta) etc. (Fig. 2).

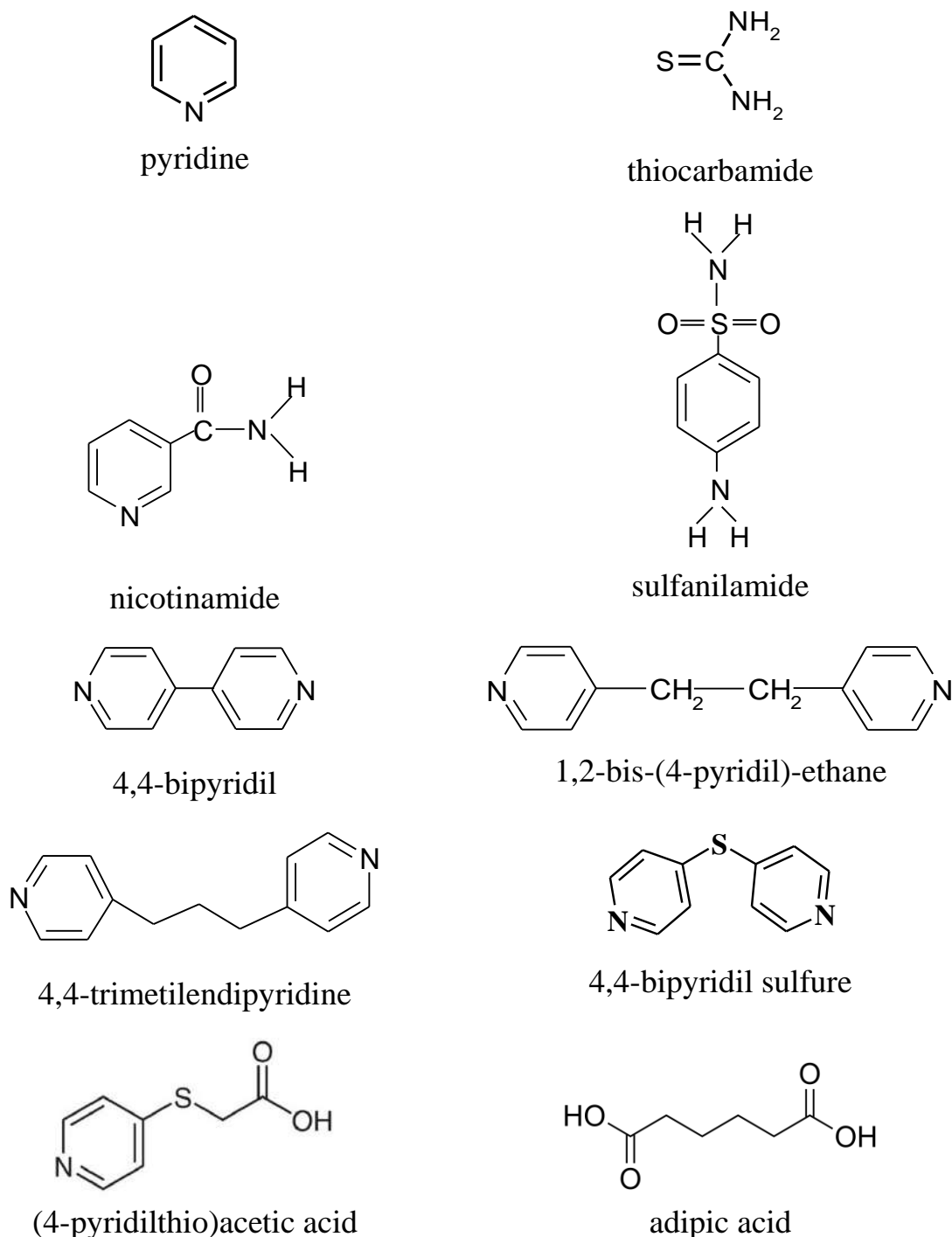


Fig. 2. Some coordinating agents with various functional groups used in the assembly of coordination compounds

A series of mononuclear compounds of cobalt(III), zinc(II), cadmium(II) with mono- or dioximic ligands have been obtained.

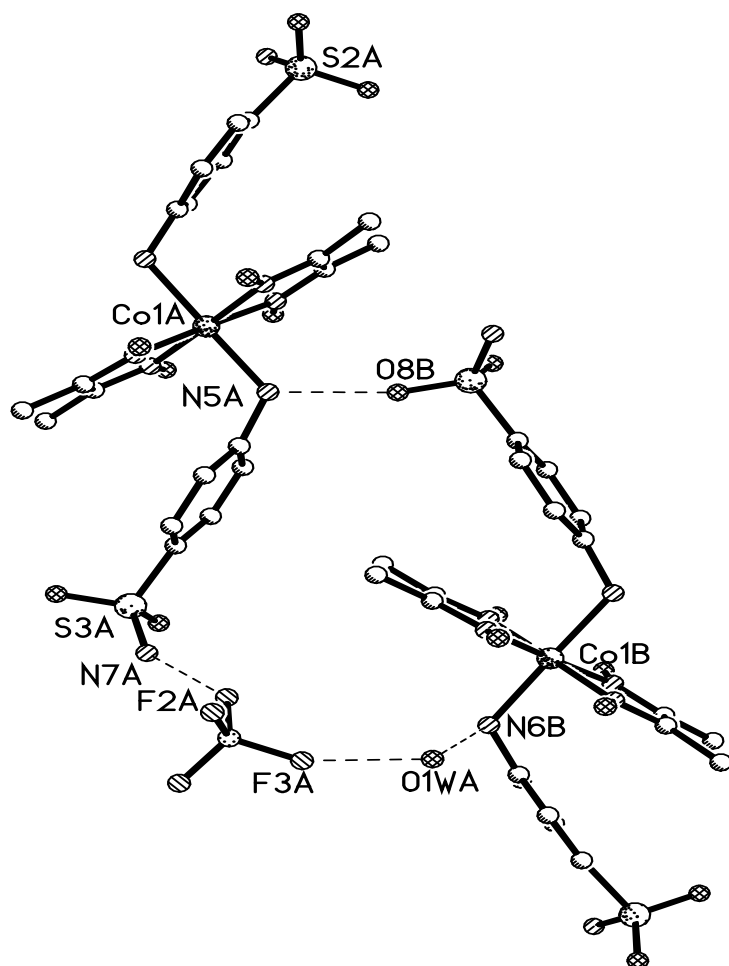


Fig. 3. Formation of cyclic fragments in $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2][\text{BF}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$

Coordination compounds based on dioximes have in the equatorial position of the coordination polyhedron two dioxime residues coordinated to the central ion through nitrogen atoms, and through intramolecular hydrogen bonds between the oxime groups, the molecular architecture of the complex is cemented (Fig. 3). The axial positions of the coordination polyhedron are occupied by ligands that coordinate at the complex-generating atom through electron-donor atoms of nitrogen, sulfur, or phosphorus.

The electrical charge of the complex cation is most often compensated by anions that contribute to the creation of a network of hydrogen bonds,

which gives the crystal lattice distinct characteristics and can influence the properties of new compounds in the solid state. Due to the presence of atoms capable of forming hydrogen bonds (N, O, F) in the crystal lattice of the complexes, different hydrogen bond systems are formed [1].

In the case of using salts of two metals as starting substances in the reaction system, products containing different complex cations of the two metal ions were obtained, in which a different preference is observed in the coordination process of electron donor atoms according to Pearson's theory [5]. In compounds with the general formula $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Thio})_2][\text{Rh}(\text{Thio})_6][\text{X}]_4$ (in this case, X – monovalent anion) at the cobalt ion coordinates the nitrogen electron donor atoms from dimethylglyoxime and

the sulfur atoms from thiocarbamide, while at the rhodium ion coordinates only the sulfur electron donor atoms from six thiocarbamide molecules.

In order to diversify the composition and structure of cobalt(III) *bis*-dioximate complexes, it was decided to use coordination agents with various electron donor atoms to verify their competitive ability in the bond formation process with the Co^{3+} ion. This process can occur both in reactions using heterofunctional ligands in the initial synthesis system or through their substitution of molecules in the 1,6 positions of the coordination polyhedron of the complex. To carry out the synthesis via the second route, the "building block" $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]$ and 3-, 4-pyridinealdoxime, 4-pyridineamidoxime, (4-pyridylthio)acetic acid, etc. were used as heterofunctional ligands (Fig. 4).

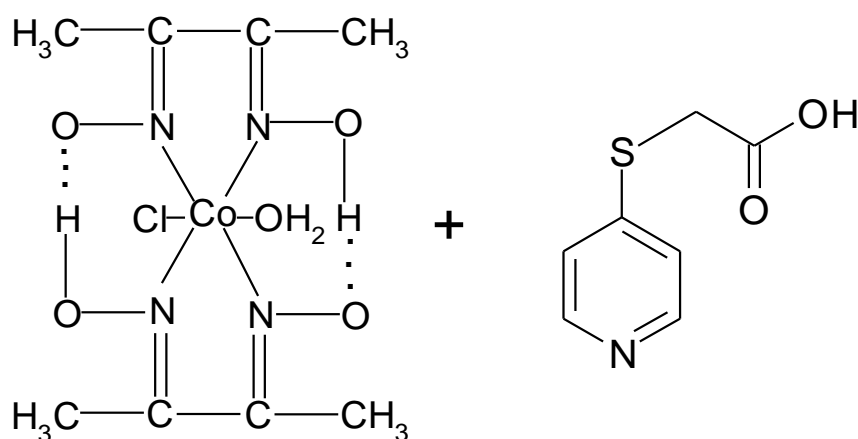


Fig. 4. Scheme of the interaction process of the "building block" $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]$ with Hpyta

As a result of the syntheses, a series of products were obtained in which the water molecule from the axial position of the coordination polyhedron is substituted by the nitrogen atom of the pyridine ring. Attempts to use these heterofunctional molecules as bridging ligands were unsuccessful, even though the stoichiometric ratio of "building block":heterofunctional ligand was 2:1.

The use of dipyridine molecules (bpy, bpe) for the assembly of binuclear compounds allowed the production of copper(II), cobalt(III), zinc(II), cadmium(II) compounds. Different stoichiometric ratios between the initial reagents allowed for the obtaining of a series of products, which, due to the spatial configuration that allows the formation of intermolecular cavities, can incorporate different molecules (Fig. 5). This capacity of molecules from the series of bi- and polynuclear compounds allows the

conclusion to be drawn about the possibility of developing porous materials with adsorptive properties [6].

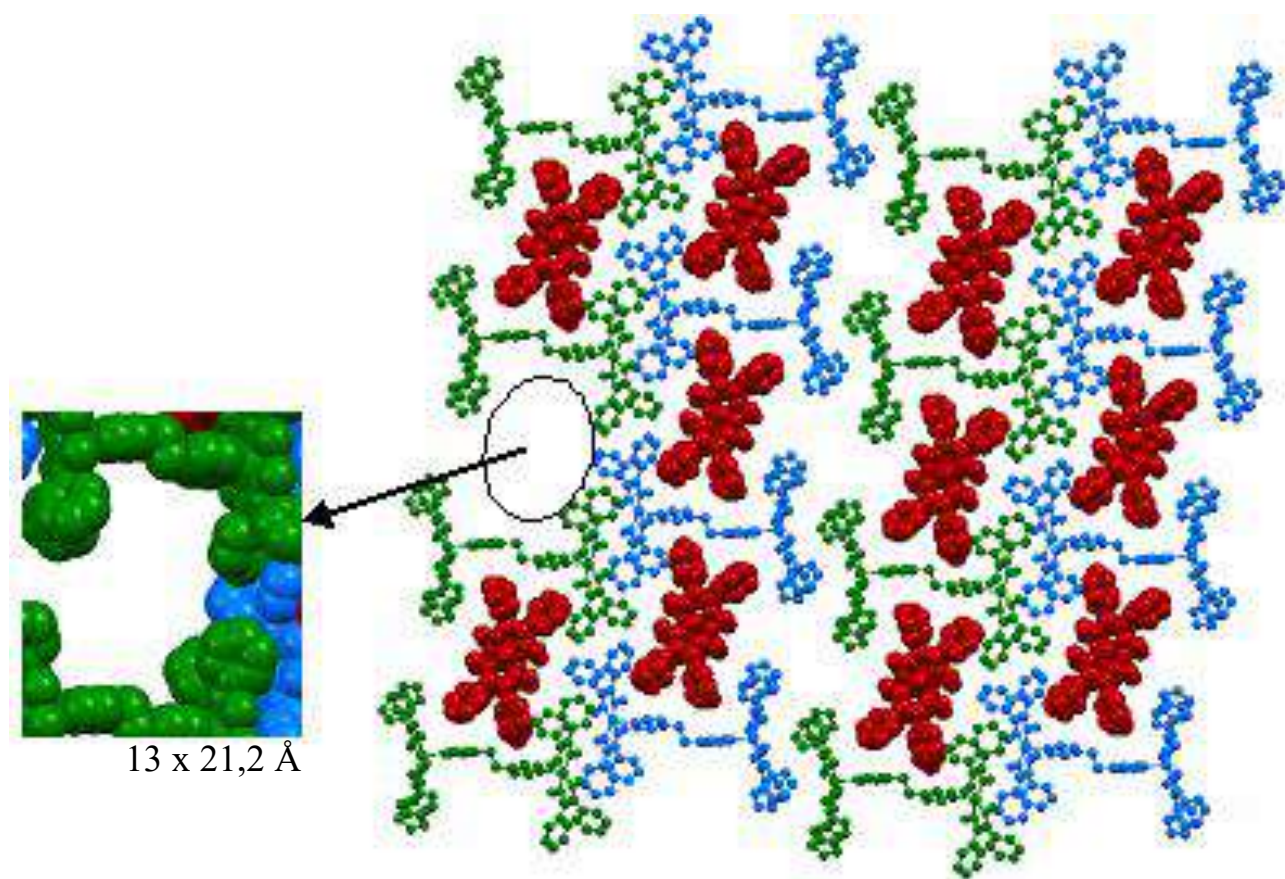


Fig. 5. Formation of intermolecular cavities in $[\text{Cu}_2(\text{NioxH})_4\text{bpe}]$

To diversify molecular systems, a series of condensations of organic molecules were carried out, which allowed the obtaining of new coordinating agents from the Schiff base class with a geometric configuration that allows their use as a bridging ligand. The presence of more electron-donor atoms in these ligands broadens the coordination possibilities to the metal ion.

Upon the interaction of dichloroglyoxime with various organic molecules (aniline, sulfanilamides, etc.), new dioxime molecules were obtained, which were used for the synthesis of *bis*- and *tris*-dioximates of 3d metals. Some of the representatives of this series exhibit properties that stimulate enzyme synthesis processes in some microorganisms [7].

Particular attention should be paid to the useful properties exhibited by a number of compounds from this series in the field of stimulating physiological processes in microorganisms (increasing biomass accumulation, intensifying enzymogenetic processes, increasing resistance to unfavorable development conditions, shortening the

duration of technological processes, etc.) [1, 2, 8]. Combining biometal ions, ligands with various functional groups, and anions containing some elements with physiological activity in the same complex compound can cause synergistic effects and increase the yield of obtaining useful preparations for the pharmaceutical industries, food, agricultural etc. The use of coordinating compounds of this series for the treatment of crop plants has allowed for increased yield per hectare and resistance to water stress conditions [1].

The coordination polymers obtained exhibit various properties that can be used to solve problems in various branches of the economy [9, 10].

Acknowledgements: The study was carried out within the research subprogram entitled: „Synthesis and study of new materials based on coordination compounds with polyfunctional ligands and with useful properties in medicine, biology and technology” (subprogram code – 010602), funded by the Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova.

References

1. COROPCEANU, E., CILOCI, A., ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I. Study of useful properties of some coordination compounds containing oxime ligands. Academica Greifswald, Germany. 2020. 266 p. ISBN 978-3-9402237-24-8
2. BOUROSH P., COROPCEANU E., CILOCI A., CLAPCO S., BOLOGA O., BIVOL C., TIURINA J., BULHAC I. New Co(III) dioximates with hexafluorophosphate ion as stimulators of the proteolytic activity of the micromycete *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12. In: Russ. J. Coord. Chem. 2013. V. 39, no. 11, pp. 777-786. <https://doi.org/10.1134/S107032841311002X>
3. COROPCEANU, E., RIJA, A., LOZAN, V., BULHAC, I., DUCA, GH., KRAVTSOV, V., BOUROSH, P. Discrete Binuclear Cobalt(III) Bis-dioximates with Wheel-and-Axle Topology as Building Blocks To Afford Porous Supramolecular Metal-Organic Frameworks. In: Crystal Growth & Design. 2016, 16, pp. 814-820. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.5b01402>
4. COROPCEANU E., CROITOR L., SIMINEL A., CHUMAKOV Y., FONARI M. The luminescence attenuation in the solid state by fluoride anion entrapped in the one-dimensional Zn (II) dioximate and mononuclear Cd (II) dioxime compounds. In: Polyhedron. 2016, 109, pp. 107-114. <https://doi.org/10.1016/j.poly.2016.01.043>
5. BOUROSH, P., COROPCEANU, E., RIJA, A., BOLOGA, O., GDANIEC, M., BULHAC, I., SIMONOV, Yu. Structural evidence of $[\text{Rh}(\text{Thio})_6]^{3+}$ and

- [Rh(Thio)₅Cl]²⁺ cations in three novel ionic systems based on Co(III) dioximates. In: Journal of molecular structure. 2011, 998, pp. 198-205. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2011.05.033>
6. COROPCEANU, E.B., CROITOR, L., BOTOSHANSKY, M.M., FONARI, M.S. “Wheel-and-axle” binuclear Cu(II) dioximates mediated by 1,2-bis(4-pyridyl)ethane: Synthesis, X-ray study and luminescent properties. In: Polyhedron. 2011, V. 30, pp. 2592-2598. <https://doi.org/10.1016/j.poly.2011.07.007>
 7. COROPCEANU E., URECHE D., RIJA A., CILOCI A., CLAPCO S., DVORNINA E., BULHAC I., COCU M., BOUROSH P. Synthesis and Structures of Nickel(II) Complexes Based on Dianilineglyoxime. Stimulation of the Proteolytic Properties by [Ni(DAnH)₂] · 0.25H₂O. In: Russian Journal of Coordination Chemistry. 2021, V. 47, no. 1, pp. 17-25. <https://doi.org/10.1134/S1070328421010024>
 8. COROPCEANU E., RUDIC V., CEPOI L., RUDI L., LOZAN V., CHIRIAC T., MISCU V., BULHAC I., KRAVTSOV V., BOUROSH P. Synthesis and Crystal Structure of [Co(DmgH)₂(Thio)₂]₂F[PF₆]. The Effect of Fluorine-Containing Co(III) Dioximates on the Physiological Processes of the Microalga *Porphyridium cruentum*. In: Russ. J. Coord. Chem. 2019, vol. 45, nr. 3, pp. 206-213. <https://doi.org/10.1134/S1070328419030059>
 9. CHISCA, D., CROITOR, L., COROPCEANU, E., PETUHOV, O., BACA, S., KRÄMER, K., LIU, S., DECURTINS, S., J. RIVERA-JACQUEZ, H., MASUNOV, A., FONARI, M. From Pink to Blue and Back to Pink Again: Changing the Co(II) Ligation in a Two-Dimensional Coordination Network upon Desolvation. In: CrystEngComm. 2016, 18, pp. 384-389. <https://doi.org/10.1039/c5ce01581b>
 10. CHISCA, D., CROITOR, L., COROPCEANU, E., PETUHOV, O., VOLODINA, G., BACA, S., KRÄMER K., HAUSER, J., DECURTINS, S., LIU, S.-X., FONARI, M. Six Flexible and Rigid Co(II) Coordination Networks with Nicotinamide-Like Ligands: Impact of Non-Covalent Interactions in Retention of Dimethylformamide Solvent. In: Crystal Growth & Design. 2016, 16, pp. 7011-7024. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.6b01226>

CZU: 616.936

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p39-49

SYNTHESE OF VECTORS AND VECTOR BORNE-DISEASES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

MIRON Liviu-Dan, University Professor, Doctor Habilitatus,
Vice-rector of Iasi University of Life Sciences, Romania,
ORCID: 0000-0002-4824-3461
livmiron@yahoo.com

JITĂREANU Gerard, University Professor
Rector of Iasi University of Life Sciences, Romania
ORCID: 0000-0002-3866-0886

Rezumat: În această lucrare ne-am propus prezentarea sintetică a unor publicații elaborate de cercetătorii proiectului DTECLIMATE – Digital Twin EArth Intelligence for Climate Changes, realizat prin PNRR, din proiectul specific intitulat: „Evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra bolilor transmise de vectori în contextul One-Health” (Assessing climate change on the vector borne diseases in the One –Health context. Sunt prezentate câteva publicații care arată modalitățile prin care schimbările climatice influențează apariția sau re-apariția unor boli transmise de vectori hematofagi în România.

Abstract: In this work we have proposed the presentation a synthetic view of some publications developed by researchers of the DTECLIMATE – Digital Twin Earth Intelligence for Climate Changes project, carried out by PNRR, from the specific project entitled: "Evaluation of the impact of climate change on vector-borne diseases in the context of One-Health" (Assessing climate change on the vector transmitted diseases in the One –Health context). There are presented the ways by which climate change influences the appearance or re-appearance of diseases transmitted by haematophagous vectors in Romania are presented.

Introducere

Pe plan mondial, au fost dezvoltate diferite abordări pentru a estima impactul schimbărilor climatice asupra evoluției unor artropode hematofage care transmit diferite boli la om și animale, ținând cont de modificări ale temperaturii aerului, apei sau solului. Umiditatea ca factor meteorologic este de asemeni importantă la nivel de microclimat, deoarece determină perioada propice de dezvoltare a ouălor unor specii de țânțari din genul *Aedes*, iar viteza și direcția vântului, asigură transportul țânțarilor pe distanțe lungi, favorizând astfel riscul de diseminare a unor boli vectoriale. În

lucrarea de față sunt prezentate și unele metode de estimare a impactului încălzirii globale asupra vectorilor, prin utilizarea unor modele matematice.

Puține studii până în prezent au evaluat influențele induse de climă, modificarea distribuției spațiale și a abundenței populației de *Aedes albopictus* folosind cele mai recente scenarii climatice. Noi am actualizat distribuția actuală a țânțarilor *Aedes albopictus* și am estimat schimbările în distribuția lor în condițiile climatice viitoare, precum și riscul de apariție a virusului febrei Dengue în România. Ca metode de lucru, am abordat două scenarii: un scenariu cu risc ridicat (HS) când nu vor fi luate măsuri drastice de reducere a efectelor încălzirii globale sau nu sunt eficiente și un scenariu cu risc scăzut (LS) când vor fi implementate măsuri foarte stricte de control. Rezultatele estimează o creștere a temperaturilor în România de până la 2,6 °C în HS și până la 0,4 °C în LS, cu o creștere a perioadei de replicare a virusului în cadrul vectorului din iunie până în octombrie în HS și din mai până în septembrie în LS. Mai mult, în 2022, *Aedes albopictus* a fost raportat într-un nou județ (Brăila), unde nu a fost identificat la ultima monitorizare din 2020. Concluzii: Rezultă o răspândire rapidă a acestei specii invazive și necesitatea implementării unor programe de monitorizare și control pentru populația de țânțari ai genului *Aedes* din România. S-a stabilit indexul potențial de infestare cu virusul Dengue (PII), modelul complex de proiecții (CMIP5), precum și indexul perioadelor de creștere potențiale a țânțarilor *Aedes albopictus* (MPI). Detalii în lucrarea publicată în Tropical Medicine (2023): <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8010065>.



Article

The Risk of Emerging of Dengue Fever in Romania, in the Context of Global Warming

Larisa Maria Ivanescu ¹, Ilie Bodale ^{2,*}, Smaranda Grigore-Hristodorescu ³, Gabriela Martinescu ¹, Bianca Andronic ¹, Simona Matiut ⁴, Doina Azoicai ³ and Liviu Miron ¹

Virusul West Nile (WNV) este un patogen zoonotic re-emergent care reprezintă o amenințare atât pentru oameni, cât și pentru sănătatea animalelor. Este dificil de estimat impactul WNV în viitor, deși mulți dintre factorii climatici care influențează răspândirea lui au fost identificați. În acest studiu au fost folosiți indici bioclimatici pentru a estima acele perioade care favorizează creșterea țânțarilor vectori, populațiile și perioadele de incubație pentru virus. În acest scop, au fost studiate schimbările

climatice din regiunile României unde au fost cazuri raportate de infecție cu virus West Nile (WNV). Au fost efectuate simulări pentru 2100 pe baza scenariilor pe termen lung. Este necesară identificarea condițiilor bioclimatice care pot provoca focare de WNV în România, pentru a anticipa și prin urmare pentru a preveni viitoare epidemii. Cu toate acestea, nu au fost înregistrate evenimente meteorologice extraordinare de-a lungul anilor cu focare de WNV care ar putea explica un număr atât de mare de cazuri. Astfel, în scenariul de risc ridicat (care va apărea dacă nu se acționează pentru limitarea emisiilor de gaze sau programele nu sunt implementate eficient), perioada de eclozare a insectelor se prelungește până în noiembrie, cu riscul ca țânțarii adulți să fie activi pe tot parcursul anului, asigurând o supraviețuire ridicată a virusului în corpul țânțarilor.

În plus, perioada de transmitere a virusului este prelungită din aprilie până în octombrie, ceea ce subliniază necesitatea stabilirii de programe de monitorizare și control atât pentru populațiile de țânțari cât și pentru controlul printr-un plan integrat de supraveghere a răspândirii virusului în populația umană sau la animalele receptive (ecvide, păsări rezidente sau migratoare). Au fost prezentate date raportate privind incidența WNV în ultimii 15 ani în România, arătându-se o creștere semnificativă (285 cazuri) în anul 1996 și 277 cazuri în 2018, față de o medie de sub 50 de cazuri anual în ceilalți ani din această perioadă (conform datelor Centrului Național de Supraveghere și Control al Bolilor Comunicabile – Institutul de Sănătate Publică).

În ceea ce privește influența temperaturii la cele două focare majore a febrei West Nile înregistrată în 1996 și 2018, riscul de transmitere a WNV a fost mai mare în 2018. În Câmpia Moldovei, au fost 85 de zile favorabile pentru replicarea WNV în interiorul vectorului și 143 de zile favorabil pentru ecloziune, comparativ cu 43 zile pentru PII și 158 de zile pentru MPI. Acest lucru ne face să deducem că un număr mai mare al populațiilor de țânțari pe an, poate fi un factor important în apariția focarelor de WNV, iar accentul ar trebui deci să fie pus pe controlul populațiilor de țânțari. Similar, au fost analizate condițiile pentru, Câmpia Munteniei, Câmpia Olteniei, regiunea Deltei Dunării și regiunea Transilvaniei, unde au fost înregistrate 172, 171, 175 și respectiv 143 de zile, favorabile eclozării ouălor de țânțari în 1996, comparativ cu 151, 157, 158 și respectiv 138 de zile, în anul 2018, cu o diferență de aproximativ 3 săptămâni. Când comparăm anii cu un număr mare de cazuri de febră West Nile, este obligatoriu să se calculeze constant nu numai perioadele cu risc de transmitere a virusului, dar și cei cu condiții propice eclozării ouălor de țânțar, ceea ce sugerează creșterea numărului de populații; ambii factori sunt extrem de important în prevenirea epidemiilor de WNV. Modelul propus prin publicația noastră poate fi îmbunătățit prin introducerea mai multor calcule și parametri, cum ar fi populația de țânțari, păsări și cai, și în mod limpede, trebuie făcută distincție între zonele urbane, zonele rurale și agricole. Studiul

atrage atenția asupra necesității introducerii programelor personalizate pentru monitorizarea și control vectorilor, precum și a agenților patogeni transmiși de aceștia, cu scopul de a putea prezice riscul apariției de focare și inițierea măsurilor de intervenție în timp util. Detalii: în lucrarea publicată în Journal of Applied Life Sciences and Environment: <https://jurnalalse.com/wp-content/uploads/ALSE3-2023-07.pdf>



Journal of Applied Life Sciences and Environment
<https://jurnalalse.com>



USV 1842

Article

<https://doi.org/10.46909/alse-563107>
Vol. 56, Issue 3 (195) / 2023: 387-412

ESTABLISHING THE DISTRIBUTION OF *WEST NILE VIRUS* OUTBREAKS IN ROMANIA BY USING CLIMATIC SCENARIOS

Liviu Dan MIRON¹, Larisa Maria IVĂNESCU¹, Raluca MÎNDRU¹,
Simona MĂTIUȚ², Gabriela-Victoria MARTINESCU^{1*} and Ilie BODALE³

O altă abordare a noastră este cea legată de o boală parazitară răspândită, dar încă sub diagnosticată, care afectează atât oamenii cât și animalele, denumită leishmanioza și care are o urgență direct proporțională cu schimbările climatice în spațiul temperat continental. În Europa, leishmanioza este enzootică, în Italia (cu excepția zonelor alpine), Sardinia, Sicilia, Spania, Portugalia, treimea de sud a Franței, Corsica și Grecia. La nivel mondial, majoritatea ciclurilor de transmitere sunt zoonotice, implicând gazde rezervoar, cum ar fi rozătoarele, marsupialele, maimuțele, câinii domestici și canide sălbatice. Cu toate acestea, leishmanioza poate fi antropotică, cu flebotomi care transmit paraziții între gazde umane fără implicarea unei gazde rezervoar. Există cel puțin 20 de specii patogene de *Leishmania*, majoritatea fiind zoonotice.

Diagnosticul de leishmanioză rămâne o provocare majoră, cu un rol important jucat atât de speciile de paraziți implicate, cât și de fondul genetic, dar mai ales de imuno-competența gazdei. Această lucrare aduce la în prim plan sensibilitatea echilibrului în leishmanioza canină și umană și abordează importanța răspunsului imun al gazdei în stabilirea unui diagnostic corect, mai ales în anumite cazuri de leishmanioză asimptomatică, sau în situația când gazda este imuno-deprimată sau apare leishmanioză dobândită prin transmitere verticală.

Metodele considerate de referință în diagnosticul de leishmanioză nu mai prezintă certitudine, diagnosticul fiind influențat cel mai mult prin răspunsul imun al gazdei, care diferă în funcție de prezența altor boli asociate sau chiar după rasă în cazul

populațiilor canine. Prin urmare, diagnosticul și supravegherea cazurilor de leishmanioză rămâne un subiect deschis, necesitând noi metode de diagnostic.

Pentru detectarea anticorpilor anti-leishmania, testele serologice includ: testul (ELISA), testul de aglutinare directă (DAT), testul imuno-cromatografic cu flux lateral (ICT) care utilizează antigenul recombinant rK39 și testul cu anticorpi de imuno-fluorescență (IFAT) – după relatările lui Singh și colab., 1995 Schallig și colab. -2000, teste adaptate stării imunologice a gazdei.

Un test comercial actualizat este acum disponibil pentru detectarea antigenelor, și anume testul de aglutinare cu latex (KATEX) care este utilizat pentru detectarea antigenului leishmanial în urina pacienților care prezintă leishmanioză viscerală (Attar et al., 2001). Deși sensibilitatea nu este foarte bună (60-80%), acest test pe bază de antigen poate reprezenta un real succes în diagnosticul leishmaniozei viscerale la indivizii imuno-compromiși care pot avea titruri scăzute de anticorpi (Riera et al., 2004; Hatam et al., 2009).

Tehnicile moleculare prin PCR sunt recomandate pentru probele care au o încărcătură mai mică de paraziți (Antinori et al., 2007). Moreira și colab. (2007) (Moreira et al., 2007) au efectuat un studiu comparativ al diferitelor metode de diagnostic, observând o sensibilitate de 100%, 96% și 95,65% pentru pacienții simptomatici, oligo-simptomatici și respectiv asimptomatici cu o specificitate de 100%.

PCR în timp real (PCR cantitativ). Această metodă ajută la monitorizarea încărcăturii paraziților în diferite țesuturi pe parcursul bolii și după tratament (Manna et al., 2008). Prezintă dezavantajul că este costisitor și necesită personal calificat pentru interpretare. Folosind sânge periferic pentru diagnosticul leishmaniozei viscerale, au fost demonstrate o sensibilitate și o specificitate de 91,3% și respectiv 29,6% pentru PCR în timp real și 97,78% și 61,82% pentru PCR clasic. (Da Costa Lima et al., 2013). În consecință, pentru diagnosticarea bolii în zonele endemice, trebuie stabilite combinații de metode de diagnostic, adaptate regiunii în care evoluează boala. Subliniem că este necesară introducerea acestei boli în lista bolilor care cresc riscul de răspândire globală, în contextul încălzirii globale și al mișcării facile a populației umane și animale pe care aeriană dintr-o parte în alta a globului.

Detalii ale acestui subiect pot fi regăsite în lucrarea intitulată: “Răspunsul imun în leishmanioza canină și umană și modul în care acestea influențează diagnosticul – o revizuire și evaluare a cercetării” <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2023.1326521/full>

Nu în ultimul rând, am abordat utilizarea unor modele matematice pentru a monitoriza riscul re-emergenței malariei în România. Malaria, considerată cea mai

veche boală de pe pământ, are o rată anuală ridicată a mortalității și reprezintă o amenințare globală. Fiind transmisă de țânțari, această boală își extinde aria spațială, manifestându-se treptat în zone anterior neafectate și care re-apare în zonele în care a fost eradicată în trecut.



[Front Cell Infect Microbiol](#). 2023; 13: 1326521.

PMCID: [PMC10749942](#)

Published online 2023 Dec 8. doi: [10.3389/fcimb.2023.1326521](#)

PMID: [38149009](#)

The immune response in canine and human leishmaniasis and how this influences the diagnosis- a review and assessment of recent research

[Larisa Ivănescu](#), ¹[Bianca Lavinia Andronic](#), ¹[Smaranda Grigore-Hristodorescu](#), ²[Gabriela Victoria Martinescu](#), ¹

[Raluca Mîndru](#), ¹ and [Liviu Miron](#) ¹

Malaria este o boala acută febrilă, întâlnită mai ales pe continentul african și în țările sub-sahariene determinată de infecția parazitară cu diferite specii de *Plasmodium*. Febra apare în medie la 7 zile de la mușcătura țânțarului. Boala poate fi întâlnită la toate categoriile de vârstă și sex, însă persoanele cu risc crescut de a dezvolta forme severe de malarie cu potențial letal, sunt reprezentate de copii până la 5 ani, gravidele și bolnavii de HIV/SIDA, dar și cei care efectuează deplasări în scop turistic într-o zonă endemică.

Având ca și gazdă definitivă țânțarii, care sunt artropode poikiloterme, dezvoltarea protozoarelor din genul *Plasmodium* depinde în întregime de temperatura mediului. Astfel, predicțiile privind dezvoltarea populației de țânțari și evoluția patogenilor în cadrul vectorilor, în mod deosebit odată cu schimbările climatice, devin o necesitate, în special pentru țările europene, care în prezent sunt libere de multe dintre bolile vizate, în special de malarie, rămânând semnalate doar cazuri importate, care apar odată cu persoanele întoarse din zone malarigene (endemic).

Analiza climatologică a evidențiat că în anul 2023 în zona Deltei Dunării au fost îndeplinite condițiile cumulate de temperatură-umiditate pentru infecția cu malarie. Din 13 mai până în 30 septembrie a fost posibilă infecția cu *Plasmodium vivax*, iar din 9 iunie până în 30 septembrie a fost probabilă infecția cu *Plasmodium falciparum*. Estimăm că perioadele în care țânțarii se pot înmulți în Delta Dunării vor crește cu 2 săptămâni în următorii 50 de ani, în contextul schimbărilor climatice.

Pentru a demonstra riscul de transmitere a unei boli transmise prin vectori, trebuie să parcurgem trei pași: existența agentului patogen în natură, prezența vectorului țânțar

în natură și existența unor condiții climatice favorabile. Astfel, am urmărit cazurile de malarie raportate în România în ultimii 25 de ani, dovedind prezența agentului patogen în gazda umană. Datele au fost furnizate de Centrul Național de Supraveghere și Control al Bolilor Transmisibile (NCSCCD) din cadrul Institutului de Sănătate Publică. Pentru a demonstra prezența vectorului *Anopheles* în natură, am identificat țânțari din zona Tulcea deoarece în trecut, când malaria era endemică în România, peste 50% din cazuri erau înregistrate în această zonă. Studiul nostru privind existența vectorului în natură a fost realizat pe o perioadă de 6 luni, aprilie-septembrie 2023, în regiunile Tulcea și Brăila, unde în trecut, când malaria era endemică în România, au fost înregistrate majoritatea cazurilor de infestare cu *Plasmodium spp.* Datele climatologice au fost colectate la stația meteo Tulcea (Latitudine: 45,183056, Longitudine: 28,816667, Altitudine: 4 metri) care măsoară elementele meteorologice din Delta Dunării. Stația Tulcea este identificată cu STAID 967 în European Climate Assessment & Dataset (ECA&D). Precipitațiile, precum și temperaturile minime, maxime și medii ale aerului la 2 metri deasupra solului au fost înregistrate zilnic de la 1 ianuarie 2023 până la 30 septembrie 2023.

Între 1995 și 2020, în România au fost raportate 667 de cazuri de malarie, toate importate, dar se observă că aceste cazuri au fost raportate în fiecare an, cu o scădere în perioada pandemiei. Având în vedere că în România nu există un program de monitorizare și control al malariei, dacă sunt îndeplinite condițiile (existența vectorului țânțar în natură, existența unor condiții favorabile de mediu, precum și prezența cazurilor de malarie la om), atunci este posibil riscul de re-apariție a malariei în România.

În zona Insulei Mari a Brăilei au fost identificate 9 specii: *Aedes albopictus*, *Culex pipiens*, *Aedes caspius*, *Culex modestus*, *Aedes vexans*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles hyrcanus*, *Coquillettidia richiardii*, *Culiseta anulata*. Complexul *Anopheles maculipennis* a fost identificat pe baza caracterelor morfologice (furnizate de Becker N). Zece specii criptice aparțin acestui complex, cu *Anopheles messeae* fiind cea mai răspândită. Șapte dintre aceste specii criptice sunt distribuite în toată Europa, inclusiv în România: *An. atroparvus*, *An. daciae*, *An. labranchiae*, *An. maculipennis s.s.*, *An. melanoon*, *An. messeae* și *An. sacharovi*. Identificarea acestor specii în stadiul adult s-a făcut numai prin tehnici de biologie moleculară – PCR.

Prezența speciilor complexului *Anopheles maculipennis* îndeplinește una dintre cele trei condiții pentru răspândirea unei boli transmise de vectori, și anume prezența vectorilor în natură, care împreună cu prezența agentului patogen *Plasmodium* în natură și existența unui mediu favorabil, cresc riscul de reapariție a malariei.

Au fost amplasate capcane și în zona Tulcea: comuna Murighiol, satul Victoria și satul Minerii, în aceeași perioadă ca și în Insula Mare a Brăilei, cu respectarea tipurilor de capcane și a perioadei de timp dedicată colectării. În zona Tulcea au fost identificate opt specii de țânțari: *Culex pipiens*, *Aedes caspius*, *Culex modestus*, *Aedes vexans*, *An. maculipennis*, *Anopheles hyrcanus*, *Coquillettidia richiardii* și *Culiseta anulata*. Pentru a studia influența factorilor climatologici atât asupra populației de țânțari, cât și asupra incubăției cu *Plasmodium*, am folosit indicii bioclimatici, care evaluează condițiile potențiale pentru infecțiile cu malarie.

În entomologie, unul dintre cei mai des utilizați indici termici este *Growing Degree Days* (GDD), care calculează unitățile de căldură cumulate, necesare țânțarilor pentru a trece de la ouă la adulți. GDD este util pentru estimarea momentelor în care țânțarul *Anopheles* trece de la o etapă de dezvoltare la alta. Acest indice calculează temperatura de la cel mai scăzut prag (T_b) până la plafonul (T_c) la care au loc activitățile biologice ale țânțarilor, pentru fiecare zi.

Pentru a evalua toate intervalele termice în care se pot dezvolta femelele de țânțar, s-a folosit indicele potențial al perioadei de dezvoltare a țânțarilor (PMI). Acest indice stabilește ferestrele în care sunt îndeplinite condițiile termice. Este evident că dezvoltarea populației de țânțari depinde de mulți alți factori. Prin urmare, acest indice bioclimatic nu arată că există țânțari, ci indică faptul că din punct de vedere al factorilor abiotici termici s-ar putea dezvolta țânțari. Indicele perioadei de dezvoltare potențială a țânțarilor (PMI) se calculează, pe baza funcției gaussiene $f(T)$, numărul de ferestre în care condițiile termice permit țânțarilor să se dezvolte. Funcția $f(T)$ descrie rata de dezvoltare a țânțarilor. Țânțarul *Anopheles* se dezvoltă de la 12°C la 35°C, cu un interval optim de la 25–27°C. Mai mult, pentru a identifica transmiterea infecției cu malarie, este necesar să se cunoască perioade favorabile dezvoltării virusului, care pot fi determinate pe baza indicelui potențial de dezvoltare a virusului (PVI). PVI numără ferestrele termice adecvate pentru dezvoltarea *Plasmodium falciparum* și, respectiv a *Plasmodium vivax*.

Concluzii

Delta Dunării asigură condiții de umiditate care favorizează un mediu propice dezvoltării țânțarilor pe tot parcursul anului. Numeroasele zone cu apă stătătoare împreună cu precipitațiile abundente din aprilie până în septembrie constituie un incubator natural pentru ouăle de țânțari. Cei doi indici potențiali sunt importanți pentru a înțelege dacă există o corelație între infecție și condițiile de mediu.

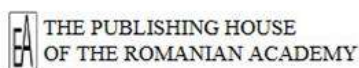
Analiza climatologică a evidențiat că în anul 2023 în zona Deltei Dunării au fost îndeplinite condițiile cumulate de temperatură-umiditate pentru o posibilă infecție cu malarie. Din 13 mai până în 30 septembrie a fost posibilă infecția cu *Plasmodium vivax*,

iar din 9 iunie până în 30 septembrie a fost probabilă infecția cu *Plasmodium falciparum*. Estimăm că perioadele în care țânțarii se pot înmulți în Delta Dunării vor crește cu 2 săptămâni în următorii 50 de ani, în contextul schimbărilor climatice.

Acest studiu arată necesitatea introducerii în România a unor programe de monitorizare și control a vectorilor țânțari, din cauza riscului de transmitere a bolii, în contextul unor factori climatici favorabili. Astfel, în România, cazurile de malarie sunt diagnosticate în fiecare an și, deși toate sunt importate, arată că protozoare din genul *Plasmodium* sunt prezente în natură la gazda umană. Au fost identificați și vectori țânțari aparținând complexului *Anopheles maculipennis*, responsabili de transmiterea malariei în Europa.

Studiul are dezavantajul de a lipsi testarea prin biologie moleculară a speciilor de țânțari incluse în acest complex, deși întregul complex este implicat într-o oarecare măsură în transmiterea malariei.

Detalii în lucrarea: “Utilizarea modelelor matematice în monitorizarea riscului de reapariție a malariei în România”, publicată în Buletinul Academiei Române:
<https://acad.ro/sectii2002/proceedingsChemistry/doc2023-3/Art3ProfJitareanu.pdf>



**THE USE OF MATHEMATICAL MODELS IN MONITORING THE RISK
OF RE-EMERGING MALARIA IN ROMANIA**

Gerard JIȚĂREANU, Larisa IVANESCU, Irina CARA and Liviu MIRON

Iasi University of Life Sciences (IULS), 3 Mihail Sadoveanu Alley, 700489, Iasi, Romania; gerardj@uaiasi.ro
Corresponding author: livianescu@uaiasi.ro

Bibliografie

1. WHO. Dengue and Severe Dengue. 2022. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-andsevere-dengue> .
2. CDC. About Dengue: What You Need to Know. 2021. Available online: <https://www.cdc.gov/dengue/about/index.html>
3. YANG, X.; QUAM, M.B.; ZHANG, T.; SANG, S. Global burden for dengue and the evolving pattern in the past 30 years. Travel Med. 2021, 28, taab146.
4. YIP, S.; HIM, N.C.; JAMIL, N.I.; HE, D.; SAHU, S.K. Spatio-temporal detection for dengue outbreaks in the Central Region of Malaysia using climatic drivers at mesoscale and synoptic scale. Clim. Risk Manag. 2022, 36, 100429.

5. Global and European Temperatures. 2022. Available online: <https://www.eea.europa.eu/ims/global--and-europeantemperatures>
6. DINIZ, D.F.A.; ROMÃOA, T.P.; HELVÉCIOA, E.; CARVALHO-LEANDRO, D.; XAVIER, M.N.; PEIXOTOA, C.A.; MELO NETOA, O.P.; MELO-SANTOS, M.A.V.; AYRES, C.F.J. A comparative analysis of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* subjected to diapause-inducing conditions reveals conserved and divergent aspects associated with diapause, as well as novel genes associated with its onset. *Curr. Res. Insect Sci.* 2022, 2,
7. IVANESCU, L. M.; BODALE, I.; GRIGORE-HRISTODORESCU, S.; MARTINESCU, G.; ANDRONIC, B.; MATIUT, S.; AZOICAI, D.; MIRON, L. *The Risk of Emerging of Dengue Fever in Romania, in the Context of Global Warming.* *TropicalMed*, 2023, 8(1), 65. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8010065>
8. SOH, S.; AIK, J. The Abundance of *Culex* Mosquito Vectors for *West Nile* Virus and Other Flaviviruses: A Time-Series Analysis of Rainfall and Temperature Dependence in Singapore. *Science of The Total Environment*. 2021, 754, 142420. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142420>.
9. WATTS, M. J.; SARTO I MONTEYS, V.; MORTYN, P. G.; KOTSILA, P. The Rise of *West Nile* Virus in Southern and Southeastern Europe: A Spatial–Temporal Analysis Investigating the Combined Effects of Climate, Land Use and Economic Changes. *One Health*. 2021, 13, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100315>.
10. MORDECAI, E. A.; CALDWELL, J. M.; GROSSMAN, M. K.; LIPPI, C. A.; JOHNSON, L. R.; NEIRA, M.; ROHR, J. R.; RYAN, S. J.; SAVAGE, V.; SHOCKET, M. S.; SIPPY, R.; STEWART IBARRA, A. M.; THOMAS, M. B.; VILLENA, O. *Thermal Biology of Mosquito-borne Disease.* *Ecology Letters*, 2019, 22(10), 1690–1708. <https://doi.org/10.1111/ele.13335>.
11. COLÓN-GONZÁLEZ, F. J.; SEWE, M. O.; TOMPKINS, A. M.; SJÖDIN, H.; CASALLAS, A.; ROCKLÖV, J.; CAMINADE, C.; LOWE, R. *Projecting the Risk of Mosquito-Borne Diseases in a Warmer and More Populated World: A Multi-Model, Multi-Scenario Intercomparison Modelling Study.* *The Lancet Planetary Health*, 2021, 5(7), e404–e414.
12. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00132-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00132-7)
13. LEEDALE, J.; TOMPKINS, A. M.; CAMINADE, C.; JONES, A. E.; NIKULIN, G.; MORSE, A. P., *Projecting Malaria Hazard from Climate Change in Eastern Africa Using Large Ensembles to Estimate Uncertainty.* *Geospat Health*, 2016, 11(1s). <https://doi.org/10.4081/gh.2016.393>.

14. WANG, L.; TENG, Z.; ZHANG, T. *Threshold Dynamics of a Malaria Transmission Model in Periodic Environment. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 2013, 18(5), 1288-1303. <https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2012.09.007>
15. FISCHER, L.; GÜLTEKIN, N.; KAELIN, M. B.; FEHR, J.; SCHLAGENHAUF, P. *Rising Temperature and Its Impact on Receptivity to Malaria Transmission in Europe: A Systematic Review. Travel Medicine and Infectious Disease*, 2020, 36, 101815. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101815>.
16. TRAORÉ, B.; KOUTOU, O.; SANGARÉ, B. *A Global Mathematical Model of Malaria Transmission Dynamics with Structured Mosquito Population and Temperature Variations. Nonlinear Analysis: Real World Applications*, 2020, 53, 103081. <https://doi.org/10.1016/j.nonrwa.2019.103081>.

CZU: 378 (477)

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p50-60

INDIVIDUALIZATION OF MIXED LEARNING OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

SHAPRAN Yurii

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the
Department of Natural Sciences and Teaching Methods at
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav (Ukraine),

ORCID: 0000-0002-4176-7502

yrij.shapran@gmail.com

SHAPRAN Olha

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the
Department of Education and Pedagogical Innovation at
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav (Ukraine),

ORCID: 0000-0002-7514-6632

olia.shapran@gmail.com

***Abstract:** In the article, the essential features of the concept of «individualization of professional training» have been considered as a strategy for organizing the educational process of higher education institutions. The training is such that it is ensuring the personal development of higher education students, their abilities and talents, and readiness for professional activity. The strategy is determined using a system of methods, techniques, means, forms and technologies of education. It has been noted that the individualization of professional training of specialists is manifested as focus on such things as the ability of effective managing of future activities, independence and relative autonomy, unity of self-realization and dedication, value orientation, etc. The authors of the publication see the components of the studied concept as expedient to use motivational, reflective and activity components. It has been proved that the main areas of work of teachers of higher education in the process of individualization of students' professional training in martial law are: awareness of personal needs and goals of education by higher education students, creation of conditions for the manifestation of individuality, motivation for creative expression and reflective activity; the leading forms and methods of teachers' work with students are consulting and organizational forms for creation of certain conditions for effective independent work of future specialists. Two main approaches to the individualization of learning have been distinguished: traditional and classical one; the one with the use of technical teaching aids. The last approach to the individualization of learning in higher education, which has become particularly widespread in the process of martial law in Ukraine, and the introduction of mixed (classroom and indirect or distance learning) into the practice of Ukrainian universities has been analyzed in detail. The experience of the Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav in individualizing the professional training of students under*

martial law has been studied by the authors. The main directions for improving the individualization of professional training of higher education students has been characterized.

Keywords: *individualization of education, individualization of professional training, blended learning, distance learning, information and communication technologies, higher education institutions, martial law.*

Problem statement

The introduction of martial law in Ukraine affects all spheres of human life, especially the educational sector, which is undergoing significant transformations. Due to the fact that in almost all regions of Ukraine there is a threat to the life and health of civilians, all higher education institutions (HEIs) are reorienting their professional training to much safer forms. Under the current circumstances, it is advisable to implement educational and professional programs in a full-time format using modern informational and communicational technologies of blended learning. A new challenge the introduction of modern methods and technologies of interaction between students in the educational process of universities lies in terms of the skills of the students in organizing and conducting online events: communication by phone, e-mail correspondence in forums, chats, blogs, social networks, etc. Universities should become educational centers that provide higher education students not only with high-quality knowledge and practical skills, but also with safe conditions for their life and health, as well as psychological and pedagogical support and creation of conditions for their self-improvement and self-development.

Analysis of recent research and publications. In modern psychological and pedagogical science, the problem of individualization of learning has been analysed in the works of such scientists as V. Yermieieva [1], M. Maloivan [4], M. Pisotska [8], V. Riznyk [10], S. Shumska [14] and others. The problem of individualization of professional training of higher education applicants has been highlighted in the works of such researchers as A. Kolot [2], K. Kuzan [3], N. Prasol [9], O. Shestopaliuk [13] and others. Blended learning as a modern innovative educational technology has been considered in the works of M. Kukharenko [11], H. Tkachuk [12]; K. Osadcha, V. Osadchyi, V. Kruglik, I. Naumuk [6]; S. Bonk, S. Graham [14], etc.

The purpose of the article is to clarify the essential features of the concept of «individualization of professional training» and the peculiarities of its application in higher education; to identify the priority areas of work of university teachers in the process of individualization of students' professional training; to highlight the experience of Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav in individualizing students' professional training under martial law and organizing blended learning.

Summary of the main material. The main direction of changes in the organization of the educational process of higher education under martial law is the focus on individualization of learning. This concept appeared in the national pedagogical literature in the 60th years of the twentieth century, but there still is not an unambiguous interpretation of it.

According to S. Shumska, individualization of learning is a model of organization of the educational process at universities, in which there are interaction with only one student. Individualized learning, according to the scientist, allows you to adapt the content, methods and pace of the student's learning activities to their characteristics, to make the necessary adjustments to the teacher's activities in time. In the practice of individualization of learning today, according to the researcher, there are various ways and methods of work (*individual independent tasks, homework, work according to an individual plan, distanced learning*) [14, p. 7].

Thus, individualized learning, as a model of the educational process, involves working with one particular student, taking into account their personal characteristics.

In N. Prasol's interpretation, «individualization» is *one of the leading principles of pedagogical activity*, which is managed by teachers using an integrated and diverse system of means, forms, methods and techniques of educational work, while taking into account the holistic picture of individual development of each student. This picture consists of choice of different forms, methods, means and techniques for activating the educational and cognitive activity of each student. Students who work individually will constantly encounter information that is relevant to their future activities, and thus, they will be sufficiently motivated and have a strong enough incentive to complete the learning tasks [9, p.155]. So, the process of learning in higher education is aimed at creating conditions for ensuring the individual development of each student, promoting their successful learning, maximizing the development of their abilities and talents and applying a certain system of means, forms, methods and techniques of educational work.

V. Yermieieva summarizes *various approaches to defining the essence of the studied phenomenon* and proves its interpretation in the psychological and pedagogical literature as: a *principle of learning*; a *subsystem of the educational process*; *development of individual-typical features in an optimally organized educational process*; a *special form of such a process* that takes into account the characteristics of each student and is based on independent work at different levels of complexity; a *certain organization of the educational process* that meets the purpose of an activity and the real cognitive capabilities of the students. Therefore, the scientist considers individualization as a special general form of organization of education, that is based

on the constant study of individual characteristics of students, their strengths and weaknesses, while creating of a system of individualized tasks for each student. V. Yermieieva proves that the individual approach as a principle is implemented in existing educational technologies, so she suggests that individualization of learning should be perceived as a *penetrating technology*.

M. Pisotska notes the lack of a unified approach to the interpretation of the concept of «*individualization of learning*» in modern didactic literature. Summarizing the existing definitions, she argues that individualization is a *process* aimed at developing of one's individuality. It involves the separation (allocation) of a pupil (student) in the learning process while taking into account their inherent individual characteristics. This process requires a certain organization (as a system of individualized methods and techniques of interdependent actions of the teacher (lecturer) and pupils (students) at all stages of learning activities) [8, p. 106].

A thorough acquaintance with the essential features of the concept of «*individualization of learning*» proves that scholars interpret it as a *model, subsystem, form, strategy of the educational process; penetrating technology; principle of learning and pedagogical activity, etc.*

In our study, we pay special attention to defining the essence of the definition of «*individualization of professional training*», which is directly related to the organization of the educational process of higher education and its modernization under martial law in Ukraine. Thus, K. Kuzan understands the concept of «*individualization of professional training*» as a dynamic process that involves such interaction of training participants that corresponds to the individual educational potential of the student and promotes his or her self-development and self-realization in professional activities and in life in general. The scientist notes that today the process of individualization of professional training is somewhat episodic, due to the lack of individualized systems of studying certain disciplines in higher education institutions and suggests paying attention to improving the system of training students in various programs that will not only provide effective professional training, but also contribute to their involvement in the implementation of scientific research [3, p.343]. We agree with K. Kuzan that the individualization of professional training is a dynamic process that needs to be improved and practiced in higher education by involving students in individual research projects.

We propose to consider the definition of «*individualization of professional training*» as a modern strategy for organizing the educational process of higher education institutions in order to ensure the personal development of each student, his

or her abilities and talents, readiness for professional activity through the use of a certain system of methods, techniques, means, forms, and technologies of education.

The analysis of models of professional training of students allowed O. Shestopaliuk to identify the *features of individualization of professional training of students*: the defining characteristic of individualization is *purposefulness*; the need for an individual position implies one's *own way of existence*, which is transformed into *an individual style of activity*; individualization, defined as the process of formation of individuality, contributes to the acquisition of student *independence and relative autonomy*, which are manifested in the *ability to self-determination and self-regulation*. Thus, the peculiarities of individualization of professional training are manifested in *purposefulness, own way of existence, individual style of activity, independence and relative autonomy, unity of self-realization and dedication, value orientation*, which proves the motivational, reflective and active nature of this concept.

Taking into account the peculiarities of individualization of professional training in higher education, the system of teachers' influence on the development of students' individual abilities, proposed by N. Prasol, is appropriate, namely: individually oriented assistance to students in understanding their needs, interests and goals of learning; creating conditions for the free realization of students' abilities and capabilities given by nature; supporting students in creative self-fulfillment; supporting students in reflection [9]. Thus, the *main areas of work of higher education teachers* in the process of individualization of students' professional training under martial law are the following: helping students to realize their own needs and goals of learning; creating conditions for the manifestation of individuality; support for creative self-expression and reflective activity.

The effectiveness of the work of university teachers in these areas of individualization of students' professional training is ensured by the degree of implementation of *a set of teaching principles* that are the basis for the qualitative use of a set of pedagogical influences aimed at restructuring the educational mechanisms of higher education under martial law. The organization of the work of the teaching staff of higher education should be carried out taking into account the principles of: *positive perspective and self-actualization* (correlated with the peculiarities of the formation of a life position, the formation of a system of personal goals); *isomorphism* (orienting teachers to organize the mental processes of self-knowledge and self-awareness in students); *flexibility and variability of the content of education* (involves the formation of a diverse composition of disciplines and courses, the possibility of free choice of educational components); scientific and research. Thus, teaching

activities to individualize the professional training of future specialists should take into account the above principles of organization of educational activities.

We agree with the scientific position of A. Kolot that individualization of education in the process of professional training is ensured by a set of measures:

- increasing the elective component of the individual curriculum;
- introduction of modern forms and methods of consultative (contact) work of teachers with students;
- increasing the role of the individual component in organizing students' independent work;
- introduction of various pedagogical methods and tools to create conditions under which a student is able to show his or her own individuality [2, p. 22].

The influence of teachers on students should contribute to: an increase in the share of independent work; the ability to influence the learning trajectory (selectivity of educational components); participation in building their own educational trajectory; increased responsibility for the results of their activities in the exercise of the above rights [4, p. 50].

Thus, the individualization of professional training at universities is a two-way process of mutually conditioned activities of teachers and students in terms of transferring and accumulating knowledge, skills and abilities, and developing professional qualities.

It is undeniable that *e-learning* with the use of computers and telecommunication technologies, special equipment, software and hardware, information processing systems that allow students to be taught at a distance via the Internet with the active use of electronic textbooks and multimedia takes a leading place in martial law. Today, traditional teaching in higher education has been replaced by *informational-communicational technologies* and its variant, *blended learning*, which combines synchronous online (*chat, audio, video conferencing, etc.*) and asynchronous offline (*e-mail, forum, social networks, etc.*) formats in varying proportions.

In the context of martial law in Ukraine, many problems arise regarding the implementation of these forms of education in the practice of universities. Particularly relevant are the possible threats during the announcement of an air alert, which forces the organization of full-time education of students into shelters that must have the presence of network communication systems. These problems usually require managerial decisions by the university management. Let us share our experience of improving the professional training of our university. For example, to ensure full-time training of students, the management of Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav

has repaired a shelter with an area of 1020 m², which provides for the simultaneous stay of 1700 people in safe conditions (at the rate of 0.6 m² per person). The shelter is provided with water supply, heating, proper equipment and access to the Sterling Internet system, which ensures comfortable conduct of classes in the conditions of air raids and in the format of blended learning.

The process of organizing education at Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav under martial law is carried out in the process of full-time education, where the presentation of lecture material and classroom laboratory classes are used to the maximum extent possible. At the same time, seminars and practical classes, creative and individual independent work, and consultations with teachers are conducted in the form of indirect learning (online mode). The level of knowledge acquisition, achievement of expected learning outcomes, and final certification are also checked remotely using the Moodle educational platform, which provides online learning in a digital university educational environment. Students are personalized through the use of individual logins and passwords. Thus, theoretical and practical training is concentrated as much as possible within the higher education institution (classrooms, laboratories), and its results and independent work are mainly carried out remotely using digital distance learning technologies (educational platforms Moodle, Microsoft Teams, Zoom, Google Classroom, Prometheus, Ed-Era, i-Learn, etc.) The work of teachers and students in Viber, Telegram, WhatsApp messengers to provide feedback proved to be effective. In the organization of students' research work for writing bachelor's and master's theses, a significant place is given to digitized scientific sources of the university library, the ability to work with them remotely; free access to the Scopus and Web of Science abstract databases, where you can select relevant literature on a particular issue by keyword or learn about the appearance of new articles that meet the established search criteria through RSS notifications.

The We.Study educational platform, which has been implemented in the educational process of Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav provides an opportunity to teach not only domestic but also foreign students. It has great opportunities for the implementation of blended learning as it combines the positive potential of other digital platforms and ensures the creation of a smart university, which activities are subject to maximum digitalization in all areas of its existence (*educational, methodological, production, administrative, executive, control, etc.*) In addition, this educational platform ensures the transition to electronic document management for all university departments.

The practice of such work has proven its effectiveness, but also revealed certain shortcomings. One of the difficulties in individualizing the professional training of

higher education students under martial law was the lack of *digital etiquette*. We agree with the scientific position of S. Mozgova, who interprets digital etiquette *as a set of rules and norms of behavior in the digital environment that are approved by society*. According to the researcher, digital etiquette is based on the *following principles*: demonstration of positive relationships, subordination, symmetry, respect for personal boundaries, convenience and resource saving, tradition, convention, and security. In addition to adhering to the general principles of digital etiquette, the author believes that it is important to choose the right communication channel: a distance learning platform, email, social media, messengers, or phone calls. The greatest distance in the digital space is the *distance learning platform and e-mail*, they are necessary for formal communication: teacher - student (attaching tasks, discussing them, giving grades). A closer level of communication is *social media*, which is more of a work page or a page of an educational institution designed for professional positioning and prompt information about events and activities. *Messengers (Viber, Telegram, Vatsap, etc.)* are the next step in communication, as they are linked to a personal phone number. The shortest distance is a *phone call*, which, however, is not always convenient due to the lack of coverage by Ukrainian operators in a large part of Ukraine due to the actions of the aggressor country [5, p. 38-40]. Thus, the rules of digital etiquette can become reliable assistants in organizing comfortable interaction during the distance learning process. We believe that students should be familiarized with the rules of digital etiquette in the course of various conversations, webinars, consultations, etc.

International investors are coming to the aid of Ukrainian universities. Thus, to date, agreements have been reached with the leaders of the online learning market – Coursera, Udemy and edX – to provide free access to a wide range of courses for students. The International Renaissance Foundation joined the efforts to help universities master digital learning and develop digital educational services, which contributed to the creation of a team to support and promote distance learning among higher education institutions and to conduct webinars for them. In cooperation with Tech ToTheRescue, a web portal is being developed to collect information about the possibilities of using online platforms, as well as about successful examples of the use and adaptation of content of Ukrainian universities in the learning process [7, p. 299].

The next problem of e-learning under martial law is the *development of educational and methodological support for students' independent work in the process of distance and blended learning*. We emphasize that this area of work can be actualized through effective methodological work at the departments, based on the LMS Moodle, Google cloud services, the department's website, the department's accounts on Twitter, Instagram and Facebook, the VoIP program Discord and

messengers (Telegram, Facebook Messenger, Skype, Viber) [6, p. 189]. It is also important to systematically monitor the quality of education by academic departments, university teaching and methodological councils, etc. We emphasize the need to constantly update teachers' work curricula, syllabi for students, and ensure free access to them for students. A significant role is also played by the organization and control of students' independent work, the construction of an individual educational trajectory with a specific time schedule and the possibility of choosing specific disciplines for studying the elective component, tasks of different levels of complexity of independent work, research topics based on individual preferences, etc.

Conclusions

The concept of «*individualization of professional training*» should be considered as a modern strategy for organizing the educational process of higher education institutions to ensure the personal development of each student, their abilities and talents, as well as their readiness for professional activity using a certain system of methods, techniques, means, forms, and technologies of education. The peculiarities of individualization of professional training include the following: *purposefulness, own way of life, individual style of activity, independence, autonomy, self-realization, dedication, value orientations*. Those peculiarities determine the motivational, as well as reflective and activity components of this concept. The *main areas of work of higher education teachers* in the process of individualization of students' professional training under martial law are: helping students to discover and manage their own needs and goals of learning, creating conditions for the manifestation of individuality, supporting creative expression and reflective activity. The leading forms and methods of teachers' work with students are *individual consulting and organizational forms* to create certain conditions for effective independent work of future professionals. The individualization of learning involves the implementation of two main approaches: *traditional-classical one, and one with the use of technical teaching aids*. The authors have examined in great detail the latter approach to individualization of learning in higher education institutions, which has become particularly widespread during the martial law in Ukraine. Ways of introduction of distance and blended learning into the practice of professional training at universities have been considered.

References

1. YEREMIEIEVA V. M. (2015). Indyvidualizatsiia yak perspektyvnyi sposib stvorennia tekhnolohichnykh system profesiino-pedahohichnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia [Individualization as a perspective way of creating technological systems of professional and pedagogical training of the future

- teacher]. *Profesiina pedahohichna osvita: systemni doslidzhennia*: monohrafiia / za red. O. A. Dubaseniuk. Zhytomyr: ZhDU im. I. Franka. S. 210-230. [in Ukrainian].
2. KOLOT A M. (2006). Fundamentalizatsiia ta individualizatsiia navchalnoho protsesu yak providni tendentsii rozvytku osvitnoi diialnosti. [Fundamentalization and individualization of the educational process as leading trends in the development of educational activity]. *Individualizatsiia navchalnoho protsesu yak providna skladova modernizatsii vyshchoi ekonomichnoi osvity*: zb. materialiv nauk.-metod konf. 31 sichnia - 2 liutoho 2006 g. U 2 t. T.1. Kyiv: KENU. 410 p. [in Ukrainian].
 3. KUZAN K. (2016). Modernizatsiia vyshchoi osvity: individualizatsiia ta mizhdystsyplinarnist. [Modernization of higher education: individualization and interdisciplinary]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia*. № 14. S. 340-346.
 4. MALOIVAN M. V. (2016). Stanovlennia problemy individualizatsii ta dyferentsiatsii navchalnoho protsesu. [Formation of the problem of individualization and differentiation of the educational process]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. IV (39). Issue: 79, pp. 47-51. [in Ukrainian].
 5. MOZGHOVA S. V. (2022). Dydzhytal-etyket yak osnova komfortnoho dystantsiinoho navchannia pid chas voiennoho stanu. [Digital etiquette as a basis for comfortable distance learning during martial law]. *Innovatsiini transformatsii v suchasni osviti: vyklyky, realii, stratehii*: zb. materialiv IV Vseukr. vidkr. nauk.-prakt. onlain-forumu, Kyiv, 27 zhovt. 2022 / za zah. red.I. M. Savchenko, V. V. Yemets. Kyiv: National Center «Small Academy of Sciences of Ukraine». S. 38-40. [in Ukrainian].
 6. OSADCHA K P., OSADCHYI V. V., KRUHLYK V. S., NAUMUK I. M. (2020). Zmishane navchannia yak forma suchasnoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv profesiinoi osvity. [Mixed learning as a form of modern training of future specialists in professional education]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*. Vyp. № 71. T. 2. S. 38-42. URL: http://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2020/71/part_2/37.pdf [in Ukrainian].
 7. *Osvita Ukrainy v umovakh voyennoho stanu* [Education of Ukraine under martial law]: *Informatsiino-analitychnyi zbirnyk*. Kyiv: Instytut osvitnoi analityky. 2022. 358 s. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Inform-analitic.zbirn-Osvita.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu.22.08.2022.pdf> [in Ukrainian].

8. PISOTSKA M. E. (2015). Pytannia individualizatsii navchannia u pedahohichnykh doslidzhenniakh. [The issue of individualization of learning in pedagogical research]. Collection of scientific papers «Pedahohika ta psykholohiia». Kharkiv. Vyp. 49. S. 104-114. [in Ukrainian].
9. PRASOL N.O. (2010). Individualizatsiia profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv. [Individualization of professional training of future teachers]. *Scientific Visnyk of MDU named after V.O. Sukhomlynskogo*. Ser: Pedahohichni nauky. Vypusk 1.31. S. 151-157. [in Ukrainian].
10. RIZNYK V. (2014). Individualizatsiia navchannia maibutnikh fakhivtsiv ekonomichnykh spetsialnostei u protsesi profesiinoi pidhotovky. [Individualization of training of future specialists in economic specialties in the process of professional training]. *Humanitarnyi visnyk*. Ser: Pedahohika. № 34. S. 131-137. [in Ukrainian].
11. Teoriia ta praktyka zmishanoho navchannia [Theory and practice of blended learning]: monohrafiia / V. M. Kukharenko and others; ed. V. M. Kukharenka. Kharkiv: Miskdruk, NTU «KhPI», 2016. 284 s. [in Ukrainian].
12. TKACHUK H. V. (2019). Teoretychni i metodychni zasady praktychno-tekhnichnoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky v umovakh zmishanoho navchannia [Theoretical and methodological principles of practical and technical training of future computer science teachers in the conditions of mixed education]: dys.... Doctor of Pedagogical Sciences: sp. 13.00.02 - Theory and Methodology of Teaching (technological dystsypliny) / National Pedagogical University named after M.P. Drahomanova, Kyiv. 447 s. [in Ukrainian].
13. SHESTOPALIUK O. V. (2013). Individualizatsiia profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv [Individualization of professional training of future teachers]. Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy. № 35. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/3135/2560> [in Ukrainian].
14. SHUMSKA S. (2007). Individualizatsiia navchalnoho protsesu - priorytetnyi napriamok roboty vykladacha fizychnoho vykhovannia v SMH. [Individualization of the educational process is a priority area of work of a teacher of physical education at SMG]. *Theory and methodology of physical education*. № 6. S. 7-11. [in Ukrainian].
15. BONK C. J. & GRAHAM C. R. (2006). Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing, 571 p.

**TEHNOLOGII INOVATIVE ÎN ȘTIINȚE
ALE EDUCAȚIEI ȘI PSIHOLOGIE**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN
EDUCATIONAL SCIENCES AND
PSYCHOLOGY**

CZU: 373.2.017

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p62-74

PROMOVAREA IMAGINII ȘCOLII PRIN ACTIVITĂȚI DE
COMPORTAMENT PROSOCIAL LA ELEVII DE VÂRSTĂ ȘCOLARĂ
MICĂ

THE IMPORTANCE OF READING IN THE DEVELOPMENT OF
PROSOCIAL BEHAVIOR IN YOUNG SCHOOL-AGE STUDENTS

BEȘU Ana Maria, prof. înv. primar,
Liceul Tehnologic „Dimitrie Leonida”, Piatra-Neamț
ORCID: 0000-0001-8875-8497
maria-maty31@yahoo.com

Rezumat: Într-o lume tot mai competitivă și interconectată, promovarea unei imagini pozitive a școlii devine esențială pentru atragerea și reținerea elevilor talentați, menținerea sprijinului comunității și asigurarea resurselor necesare pentru o educație de calitate. O școală cu o reputație solidă va atrage mai ușor atenția familiilor în căutare de instituții de încredere, va beneficia de sprijinul financiar și implicarea comunității locale, va dezvolta parteneriate educaționale și va consolida coeziunea și moralul în rândul elevilor și al personalului. Promovarea unei imagini pozitive a școlii nu numai că contribuie la succesul său pe termen lung, dar și la creșterea calității educației și a experienței elevilor.

Cuvinte cheie: Promovarea, imagine pozitivă, elevi talentați, sprijinul comunității, resurse, educație de calitate.

Abstract: In an increasingly competitive and interconnected world, promoting a positive image of the school becomes essential for attracting and retaining talented students, maintaining community support, and ensuring the resources necessary for a quality education. A school with a solid reputation will more easily attract the attention of families seeking trustworthy institutions, benefit from financial support and community involvement, develop educational partnerships, and strengthen cohesion and morale among students and staff. Promoting a positive school image not only contributes to its long-term success but also enhances the quality of education and the student experience.

Keywords: Promotion, positive image, talented students, community support, resources, quality education.

Promovarea unei imagini pozitive a școlii este esențială în contextul unei societăți din ce în ce mai competitive și interconectate. În primul rând, într-o eră în care accesul

la informații este la îndemâna tuturor, părinții și elevii au o gamă largă de opțiuni educaționale din care să aleagă.

În acest sens, o imagine solidă și pozitivă a unei școli devine un factor crucial în procesul de decizie al familiilor în ceea ce privește educația copiilor lor. O școală cu o reputație strălucitoare va atrage cu siguranță atenția părinților care caută o instituție de încredere și de înaltă calitate pentru educația copiilor lor.

În al doilea rând, într-o societate în care colaborarea și sprijinul comunitar sunt tot mai importante, o imagine pozitivă a școlii poate contribui la creșterea nivelului de implicare și sprijin din partea comunității locale. Comunitatea este mai dispusă să se implice și să sprijine financiar școala atunci când are încredere în calitatea educației oferite și în misiunea instituției. Această implicare a comunității poate aduce beneficii semnificative, cum ar fi resurse suplimentare, parteneriate educaționale și oportunități de dezvoltare pentru elevi.

În plus, promovarea unei imagini pozitive a școlii poate consolida relațiile cu alte instituții educaționale, organizații non-profit și companii locale. Prin colaborarea cu aceste entități, școala poate accesa resurse suplimentare, poate oferi experiențe educaționale diverse și relevante și poate crea o rețea de suport extinsă pentru elevi.

Tabelul 1. Activități de promovare a imaginii școlii

Activitate de Promovare a Imaginii Școlii	Mod de Realizare	Scopul	Rezultatele
Construirea unei identități puternice	Definirea viziunii, misiunii și valorilor clare	Stabilirea unei identități puternice și a unei culturi organizaționale coezive	Consolidarea unei culturi instituționale puternice și coezive
Comunicare Eficientă	Utilizarea diverselor canale de comunicare	Transmiterea informațiilor despre realizări, programe educaționale, evenimente către părinți, elevi, personal și comunitatea locală	Creșterea gradului de conștientizare și implicare în viața școlii
Implicarea Părinților și Comunității	Organizarea evenimentelor și parteneriate	Sporirea implicării și sprijinului comunității față de școală	Dezvoltarea unei comunități școlare puternice și angajate

Activitate de Promovare a Imaginii Școlii	Mod de Realizare	Scopul	Rezultatele
Utilizarea Tehnologiei	Dezvoltarea unei prezențe online	Distribuirea informațiilor prin intermediul site-ului web, rețelelor sociale, platformelor digitale	Creșterea accesibilității informațiilor și interacțiunii online
Recompensarea și Recunoașterea	Celebrarea succeselor	Consolidarea unei culturi a realizărilor și evidențierea aspectelor pozitive ale vieții școlare	Motivarea și încurajarea elevilor și a personalului
Programarea Evenimentelor de Deschidere	Organizarea evenimentelor deschise	Prezentarea facilităților și programelor educaționale ale școlii	Atrageerea și captarea atenției potențialilor elevi și părinți
Participarea în Competiții și Proiecte Comunitare	Implicarea în diverse competiții și proiecte	Creșterea vizibilității și prestigiului școlii în comunitate	Demonstrarea excelenței și a angajamentului școlii
Solicitarea Feedback-ului și Îmbunătățirea Constantă	Colectarea și analizarea feedback-ului	Identificarea punctelor forte și slabe pentru îmbunătățirea continuă	Creșterea calității serviciilor și programelor educaționale

Promovarea imaginii școlii își găsește justificarea în contextul actual al educației, în care este din ce în ce mai importantă dezvoltarea unei identități școlare puternice și a unei culturi organizaționale pozitive. Este esențial ca școlile să adopte strategii eficiente pentru promovarea imaginii, iar implicarea elevilor de vârstă primară în activități de comportament prosocial poate juca un rol crucial în acest sens.

Prin implementarea activităților de comportament prosocial, precum voluntariatul în comunitate, proiectele de responsabilitate socială sau programele de mentorat între elevii mai mari și cei mai mici, școlile pot contribui la formarea unor cetățeni responsabili și empatici, încurajând dezvoltarea abilităților sociale și a unui comportament pozitiv în rândul elevilor de vârstă primară.

Aceste activități nu numai că contribuie la promovarea imaginii pozitive a școlii, dar au și un impact profund asupra formării caracterului și dezvoltării personale a elevilor mici.

Beneficiile aduse elevilor mici prin astfel de activități includ dezvoltarea empatiei, a spiritului civic și a abilităților de colaborare și comunicare. În plus, promovarea unei imagini pozitive a școlii poate consolida legăturile dintre școală și comunitatea locală, sprijinind astfel dezvoltarea educației și a serviciilor educaționale în ansamblul său.

Tabelul 2. Promovarea imaginii școlii prin activități de comportament prosocial la elevii de vârstă primară

Activitate de Promovare a Imaginii Școlii	Idei și Argumente	Desfășurarea Activităților	Obiective	Scop	Rezultate
Implementare a programelor de educație pentru comportament prosocial	Argument: Dezvoltarea abilităților sociale și promovarea valorilor precum empatia și respectul reciproc contribuie la crearea unei imagini pozitive a școlii.	- Planificarea și implementarea programelor de educație pentru comportament prosocial - Integrarea temelor precum empatia și altruismul în curriculum. - Organizarea de activități practice și jocuri interactive pentru dezvoltarea abilităților sociale.	- Dezvoltarea abilităților sociale la elevi. - Reducerea conflictelor și îmbunătățirea relațiilor interpersonale.	Consolidarea unei culturi a respectului și a compasiunii în școală.	Elevi mai implicați, relații mai sănătoase între elevi, și o atmosferă școlară mai pozitivă.
Organizarea de evenimente și proiecte caritabile	Argument: Implicarea în activități de responsabilitate socială consolidează imaginea	- Identificarea nevoilor comunității și a proiectelor caritabile potrivite. Planificarea și organizarea	- Sprijinirea comunității locale. - Promovarea valorilor de altruism și solidaritate.	Consolidarea legăturilor între școală și comunitate.	O comunitate mai implicată și mai apropiată de școală, elevi

Activitate de Promovare a Imaginii Școlii	Idei și Argumente	Desfășurarea Activităților	Obiective	Scop	Rezultate
	școlii ca o instituție preocupată de binele comunității.	evenimentelor și proiectelor caritabile. - Implicarea elevilor în activități de voluntariat și de responsabilitate socială.			mai conștienți social și cu un sentiment de apartenență mai puternic.
Promovarea unui climat școlar pozitiv și incluziv	Argument: Un mediu școlar sigur și prietenos contribuie la formarea unei imagini pozitive a școlii.	- Implementarea unui set de reguli și standarde pentru promovarea respectului și a diversității- Organizarea de ateliere și sesiuni de sensibilizare pentru elevi și personal. - Crearea unui mecanism eficient de gestionare a conflictelor.	- Creșterea sentimentului de siguranță și apartenență în rândul elevilor. - Promovarea valorilor de respect și diversitate.	Creșterea coeziunii și a spiritului de apartenență în școală.	Elevi mai fericiți și mai motivați, reducerea absenteismului și a comportamentelor problematice.

Expertii educaționali, precum Philip Hallinger, Michael Fullan și Deborah L. Floyd și Alan H. Spector, au evidențiat importanța promovării unei imagini pozitive a școlii și beneficiile aduse de aceasta elevilor mici și comunității. Philip Hallinger subliniază că reputația școlii este crucială în atragerea și menținerea elevilor talentați și în obținerea sprijinului comunității [10]. Michael Fullan evidențiază că o identitate școlară puternică poate genera un sentiment de mândrie și apartenență în rândul elevilor [11], în timp ce Deborah L. Floyd și Alan H. Spector accentuează că promovarea

imaginii școlii este esențială pentru atragerea de resurse și parteneriate educaționale benefice [5].

Tabelul 3. Promovarea imaginii școlii prin activități de comportament prosocial la elevii de vârstă primară în viziunea experților Philip Hallinger, Michael Fullan și Deborah L. Floyd și Alan H. Spector

Expert Educațional	Argument	Citat
Philip Hallinger	Promovarea imaginii pozitive a unei școli este esențială pentru atragerea și menținerea elevilor talentați, precum și pentru sprijinul comunității locale.	"Reputația unei școli este o monedă puternică în economia educațională. Aceasta poate determina fluxul și refluxul elevilor și poate influența nivelul de sprijin pe care îl primește din partea comunității locale."
Michael Fullan	O școală cu o identitate puternică și o cultură organizată corespunzător poate genera un sentiment de mândrie și apartenență în comunitatea școlară.	"O școală care comunică în mod eficient și promovează cu încredere valorile și realizările sale poate crea un mediu în care elevii se simt conectați și inspirați să își atingă potențialul maxim."
Deborah L. Floyd și Alan H. Spector	Promovarea imaginii școlii este o parte integrantă a managementului școlar și a dezvoltării organizaționale.	"O școală cu o reputație solidă și o prezență online activă are mai multe șanse să atragă fonduri, parteneriate și oportunități educaționale, consolidându-și astfel poziția în comunitatea sa."

În contextul educațional actual, promovarea unei imagini pozitive a școlii reprezintă un aspect esențial în construirea unei comunități școlare sănătoase și prospere. Pentru a atinge acest obiectiv, este necesară implementarea unui set de strategii și metode care să dezvolte comportamentele prosociale la elevii de vârstă primară. În acest sens, integrarea în curriculum, formarea cadrelor didactice, promovarea relațiilor pozitive, organizarea activităților extracurriculare, furnizarea de consiliere și intervenții, precum și colaborarea cu comunitatea locală sunt aspecte cheie ce merită atenție.

Integrarea în curriculum a educației pentru comportament prosocial este primul pas esențial în promovarea imaginii pozitive a școlii. Prin introducerea materialelor și lecțiilor dedicate, care să dezvolte competențe sociale și emoționale, elevii sunt încurajați să își îmbunătățească abilitățile de comunicare, colaborare și rezolvare a conflictelor. Astfel, ei devin mai conștienți de importanța empatiei, respectului reciproc și a responsabilității sociale, contribuind la crearea unui mediu școlar mai armonios și prietenos.

Formarea și suportul pentru cadrele didactice reprezintă o altă componentă crucială în procesul de promovare a comportamentului prosocial la elevii de vârstă primară. Prin furnizarea de instruire și suport adecvat, profesorii sunt pregătiți să implementeze practici eficiente de gestionare a comportamentului și de promovare a colaborării și empatiei în clasă. Astfel, ei devin modele de comportament prosocial pentru elevi și îi încurajează să își dezvolte abilitățile sociale într-un mediu sigur și stimulat.

Promovarea relațiilor pozitive între elevi și cadrele didactice reprezintă un alt pilon esențial în construirea unei comunități școlare prospere. Prin intermediul programelor de mentorat, activităților de cooperare și a proiectelor de colaborare, se creează o atmosferă de încredere și respect în școală, favorizând dezvoltarea relațiilor interpersonale și stimulând implicarea elevilor în viața școlară.

Organizarea activităților extracurriculare este o modalitate eficientă de promovare a comportamentului prosocial la elevii de vârstă primară. Prin cluburi de bunătate, acțiuni de voluntariat sau programe de educație civică, elevii au oportunitatea de a-și valorifica potențialul și de a se implica în activități care să contribuie la binele comun. Astfel, ei își dezvoltă spiritul civic și responsabilitatea socială, contribuind la imaginea pozitivă a școlii în comunitate.

Furnizarea de servicii de consiliere și intervenții este esențială pentru elevii care au nevoie de sprijin suplimentar în dezvoltarea abilităților sociale și emoționale. Prin consiliere individuală și de grup, elevii sunt îndrumați să își gestioneze emoțiile și să își rezolve conflictele într-un mod constructiv, contribuind la îmbunătățirea climatului școlar și la promovarea unei imagini pozitive a școlii.

Colaborarea cu comunitatea locală este o altă strategie eficientă de promovare a imaginii școlii prin activități de comportament prosocial. Prin programe de mentorat, proiecte de responsabilitate socială și implicarea în evenimente comunitare, școala devine un partener activ în comunitate, consolidând legăturile dintre școală, familie și societate și contribuind la creșterea sprijinului și recunoașterii din partea comunității.

Pentru a argumenta importanța promovării unei imagini pozitive a școlii prin comportamentul prosocial la elevii mici, ne putem baza pe opinii concrete ale unor

cercetători renumiți în domeniul educației. Aceste perspective subliniază cum un astfel de comportament nu doar îmbunătățește imaginea școlii, dar are și un impact pozitiv asupra dezvoltării elevilor și a dinamicii comunității.

Carol Dweck, cunoscută pentru teoria sa despre mentalități fixe și de creștere, subliniază că școlile care promovează o mentalitate de creștere, încurajând elevii să vadă eșecurile ca oportunități de învățare, contribuie semnificativ la dezvoltarea lor personală și academică. Aceasta conduce la crearea unei imagini pozitive a școlii, ca un loc unde greșelile sunt acceptate ca parte a procesului de învățare [15].

James Comer, fondatorul Comer School Development Program, susține că parteneriatul între profesori, elevi și părinți este esențial pentru dezvoltarea socială și academică a elevilor. El argumentează că școlile care aplică un model de colaborare între toți actorii educaționali construiesc o imagine pozitivă și cresc sentimentul de apartenență și siguranță pentru elevi [14].

John Hattie, cunoscut pentru lucrarea sa „Visible Learning”, arată că transparența și feedback-ul constant sunt vitale în promovarea excelenței academice. Școlile care adoptă aceste practici nu doar că îmbunătățesc rezultatele academice, dar promovează și o imagine de transparență și deschidere, atrăgând și mai mulți elevi și susținerea comunității [13].

Tabelul 4. Strategii și metodele pentru promovarea imaginii școlii prin activități de comportament prosocial la elevii de vârstă primară

Strategii și Metode	Descriere
Integrarea în curriculum	Introducerea educației pentru comportament prosocial în curriculumul școlar prin materiale și lecții dedicate.
	- Dezvoltarea competențelor sociale și emoționale prin activități și resurse educaționale specifice.
Formare și suport pentru cadrele didactice	Furnizarea de instruire și suport pentru profesori pentru implementarea practicilor de comportament prosocial în clasă.
	- Instruire în tehnici de gestionare a comportamentului, promovarea colaborării și empatiei în rândul elevilor.

Strategii și Metode	Descriere
Promovarea relațiilor pozitive	Crearea unui mediu școlar care să încurajeze relațiile pozitive între elevi și între elevi și cadrele didactice.
	- Implementarea programelor de mentorat, activităților de cooperare și a proiectelor de colaborare între elevi.
Activități extracurriculare	Organizarea de evenimente și activități extracurriculare care să promoveze comportamentele prosociale.
	- Cluburi de bunătate, acțiuni de voluntariat, programe de educație civică pentru a dezvolta spiritul civic al elevilor.
Consiliere și intervenții	Furnizarea de servicii de consiliere și intervenții pentru elevii care au nevoie de sprijin suplimentar.
	- Sesiuni de consiliere individuală sau de grup, intervenții pentru dezvoltarea abilităților sociale și emoționale.
Parteneriate cu comunitatea	Colaborarea cu organizațiile și comunitatea locală pentru a oferi oportunități de implicare și sprijin suplimentar.
	- Programe de mentorat, proiecte de responsabilitate socială, colaborare în proiecte comunitare.

Este crucial să subliniem importanța deosebită a activităților de promovare a imaginii școlii prin comportamentul prosocial al elevilor de școală primară. Aceste activități nu doar contribuie la dezvoltarea abilităților sociale și emoționale ale elevilor, ci și la consolidarea identității și reputației pozitive a școlii în comunitate. Prin integrarea în curriculum, formarea cadrelor didactice, promovarea relațiilor pozitive, organizarea de activități extracurriculare, furnizarea de consiliere și intervenții, precum și prin colaborarea cu comunitatea, școlile pot crea un mediu propice pentru cultivarea comportamentelor prosociale la elevii de vârstă primară. Acest lucru nu numai că contribuie la succesul academic și social al elevilor, dar și la consolidarea legăturii dintre școală și comunitate, ceea ce este esențial pentru crearea unei culturi școlare sănătoase și pentru asigurarea unui viitor prosper pentru toți cei implicați. Prin urmare,

investiția în aceste activități este nu doar o necesitate, ci și un pas crucial către construirea unei școli vibrante și respectate în cadrul comunității sale.

Angela Duckworth, cercetătoarea cunoscută pentru conceptul de „grit” sau perseverență, sugerează că școlile care promovează perseverența și determinarea în fața provocărilor cultivă nu doar succesul individual, ci și o imagine comunitară de reziliență. Această imagine ajută la atragerea de noi elevi și la consolidarea relațiilor comunitare [12].

În final, implementarea acestor strategii și metode constituie un cadru esențial pentru promovarea imaginii școlii prin activități de comportament prosocial la elevii de vârstă primară. Prin crearea unui mediu școlar stimulat și sigur, în care să fie încurajată empatia, toleranța și cooperarea.

Aceste comparații sunt adaptate conform argumentelor și observațiilor exprimate de cercetători și pedagogi în domeniul educației, care evidențiază evoluția și schimbările semnificative din mediul educațional actual față de cel tradițional, în ceea ce privește promovarea imaginii școlii prin comportament prosocial la elevii de vârstă primară.

În concluzie importanța fundamentală a activităților de promovare a comportamentului prosocial în rândul elevilor de vârstă primară, evidențiind modul în care aceste inițiative nu doar că sprijină dezvoltarea individuală a elevilor, dar și modul în care contribuie la îmbunătățirea imaginii și reputației școlii în cadrul comunității.

Tabel 5. Asemănările și diferențele dintre promovarea imaginii școlii prin activități de comportament prosocial la elevii de vârstă primară în mediul educațional actual și mediul tradițional

Aspect	Mediul Educațional Actual	Mediul Educațional Tradițional
Asemănări		
Curriculum	Integrarea comportamentului prosocial în curriculum prin materiale și activități educaționale dedicate dezvoltării abilităților sociale și emoționale.	Curriculumul tradițional poate include, de asemenea, aspecte de educație morală și comportament prosocial, dar este posibil să nu fie atât de explicit integrate în curriculum.
Suport pentru cadrele	Furnizarea de formare și suport pentru cadrele didactice pentru implementarea	În unele cazuri, cadrele didactice pot primi și în mediul tradițional formare și

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

Aspect	Mediul Educațional Actual	Mediul Educațional Tradițional
didactice	practicilor de comportament prosocial în clasă.	suport pentru gestionarea comportamentului, dar poate nu fi la fel de accentuat pe dezvoltarea abilităților prosociale.
Relații pozitive	Promovarea relațiilor pozitive între elevi și între elevi și cadrele didactice prin intermediul programelor de mentorat, activităților de cooperare și proiecte de colaborare.	În mod similar, mediul tradițional poate încuraja relațiile pozitive, dar poate fi mai puțin focalizat pe aceste aspecte decât mediul actual.
Diferențe		
Flexibilitate	Mediul actual poate oferi mai multă flexibilitate în adaptarea activităților la nevoile specifice ale elevilor și ale comunității.	În mediul tradițional, există adesea mai puțin spațiu pentru adaptabilitate și inovație, iar activitățile pot fi mai rigide și mai standardizate.
Integrare tehnologică	Utilizarea tehnologiei pentru a sprijini și a îmbunătăți activitățile de comportament prosocial, cum ar fi platformele online pentru educație și comunicarea prin intermediul rețelelor sociale.	Tehnologia nu este la fel de integrată în mediul tradițional, ceea ce poate duce la o mai mică varietate de resurse și metode disponibile pentru promovarea imaginii școlii și a comportamentului prosocial.
Abordare comunitară	Colaborarea strânsă cu comunitatea pentru a oferi sprijin și implicare suplimentară pentru elevi prin programe de mentorat și	Implicarea comunității poate fi prezentă și în mediul tradițional, dar poate fi mai puțin accentuată sau mai puțin integrată în activitățile școlare.

Aspect	Mediul Educațional Actual	Mediul Educațional Tradițional
	proiecte de responsabilitate socială.	

Diferențele și asemănările dintre mediul educațional actual și cel tradițional reflectă o adaptare la nevoile contemporane ale elevilor și societății, unde utilizarea tehnologiei și colaborarea comunitară devin piloni centrali în educație. Integrarea comportamentului prosocial în curriculum, sprijinul consistent oferit cadrelor didactice și accentul pus pe relațiile pozitive întăresc un mediu educațional propice pentru formarea unor cetățeni responsabili și empatici. Astfel, investiția în aceste activități nu este doar o necesitate, ci un pas esențial pentru asigurarea unei dezvoltări armonioase a tinerilor și pentru consolidarea unei relații pozitive între școală și comunitatea sa, contribuind la crearea unei culturi școlare sănătoase și a unui viitor prosper.

Bibliografie

1. HALLINGER, P. (2003). *Leading Educational Change: Reflections on the Practice of Instructional and Transformational Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
2. FULLAN, M. (2014). *The Principal: Three Keys to Maximizing Impact*. San Francisco: Wiley.
3. SERGIOVANNI, T. J. (1992). *Building Community in Schools*. San Francisco: Jossey-Bass.
4. WHITAKER, T. (2003). *What Great Principals Do Differently: Eighteen Things That Matter Most*. New York: Routledge.
5. FLOYD, D. L. and SPECTOR, A. H. (2014). *Leading Successful Schools: School Leadership for the 21st Century*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
6. JOHNSON, E. and JOHNSON, D. (2016). Social Interdependence: Interrelationships Among Theory, Research, and Practice. *American Psychologist*, [online] 71(8), pp. 796-808.
7. BANDURA, A., BARBARANELLI, C., CAPRARA, G. V. and PASTORELLI, C. (2001). Self-Efficacy Beliefs as Shapers of Children's Aspirations and Career Trajectories. *Child Development*, 72(1), pp. 187-206.
8. COHEN, J. (2006). Social, Emotional, Ethical, and Academic Education: Creating a Climate for Learning, Participation in Democracy, and Well-Being. *Harvard Educational Review*, 76(2), pp. 201-237.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

9. RYAN, R. M. and DECI, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), pp. 68-78.
10. COMER, J. P. (2004). *Leave No Child Behind: Preparing Today's Youth for Tomorrow's World*. New Haven: Yale University Press.
11. DWECK, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. New York: Random House.
12. DUCKWORTH, A. (2016). *Grit: The Power of Passion and Perseverance*. New York: Scribner.
13. HATTIE, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Routledge.

CZU: 373.2.025

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p75-80

DEZVOLTAREA CREATIVITĂȚII PREȘCOLARILOR PRIN ACTIVITĂȚILE INTEGRATE

DEVELOPING CREATIVITY OF PRESCHOOLERS THROUGH INTEGRATED ACTIVITIES

BUTE Teodora,

Grădinița cu program prelungit „Tedi”, Galați

ORCID: 0009-0001-2384-499X

bogheanteodora@yahoo.com

Rezumat: Creativitatea reprezintă una dintre cele mai expresive trăsături ale umanului, fiind în același timp un element important pentru dezvoltarea personalității. Aceasta este un proces complex ce necesită o abordare dintr-o perspectivă mai largă, interdisciplinară. Curriculumul pentru învățământul preșcolar stabilește printre alte sarcini și obiective educarea creativității copiilor, a gândirii independente și creatoare, ba chiar a unor componente ale acesteia cum ar fi: flexibilitatea, originalitatea etc. în contextul celor trei forme fundamentale ale activității: jocul, învățarea, munca. Preșcolarul este cel mai bun moment al vieții în care se pot forma abilități importante de bază pentru: muzică, sport, limbi moderne dar și capacități de gândire și comunicare necesare învățării școlare de mai târziu. Procesul instructiv educativ pe care îl desfășurăm în grădiniță permite fiecărei educatoare punerea în valoare a propriei experiențe didactice prin activități cu caracter integrat și cu o abordare complexă a conținuturilor. Copilul învață prin descoperire în interacțiunea sa cu mediul, iar această interacțiune și motivația explorării este cultivată de educatoare. Motivația alegerii acestei teme este justificată în primul rând din perspectiva psihopedagogică astfel: avem nevoie de copii care gândesc și au capacitatea de a prelucra informația primită, nu doar de simpli receptori. Se impune trecerea de la stocarea informației, la prelucrarea logică, astfel încât aceasta să își găsească aplicabilitatea.

Cuvinte cheie: activități integrate, creativitate, dezvoltarea creativității, proces instructiv-educativ

Abstract: Creativity represents one of the most expressive human traits, being at the same time defining for personality development. This is a complex process that can only be properly understood by approaching a broader, interdisciplinary perspective. The curriculum for preschool education establishes, among other tasks and objectives, the education of children's creativity, independent and creative thinking, and even some of its components such as: flexibility, originality, etc. in the context of the three fundamental forms of activity: play, learning, work. Preschool is the best time of life when important basic skills can be formed for: music, sports, modern languages, but also thinking and communication skills necessary for later school learning. The educational instructional process that

we carry out in the kindergarten allows each educator to value her own teaching experience through activities with an integrated character and a complex approach to the contents. The child learns through discovery in his interaction with the environment, and this interaction and motivation to explore is cultivated by educators. The motivation for choosing this topic is justified primarily from the psycho-pedagogical perspective as follows: we need children who think and have the ability to process the information they receive, not just simple receivers. It is necessary to move from information storage to logical processing, so that it finds its applicability.

Keywords: *integrated activities, creativity, creativity development, instructive-educational process*

Creativitatea a fost abordată ca „dispoziția generală a personalității spre nou, o anumită organizare (stilistică) a proceselor în sistem de personalitate” [7], ca „proces din care rezultă un lucru nou, acceptat ca util, bun de ceva sau satisfăcător, de către un grup semnificativ de oameni într-o perioadă oarecare de timp prin care se socializează într-o sinergie de factori (biologici, psihologici, sociali) întreaga personalitate a individului și care are drept rezultat o idee sau un produs nou, original, validat social” [6], ca interacțiune sistemică a trăsăturilor și motivației personalității creatoare cu domeniul și aria de specialitate.

Astăzi există numeroase modalități prin care este definită creativitatea. Unii psihologi precizează că a fi creativ înseamnă a crea ceva nou, original și adecvat realității, iar „a crea înseamnă a face să existe, aduce la viață, a cauza, a genera, a produce, a fi primul care interpretează rolul și dă viață unui personaj, a compune, a zămisli etc. Creativ este cel care se caracterizează prin originalitate și expresivitate, este imaginativ generativ, deschizător de drumuri, inventiv, inovativ etc. [9].

Prin creativitate înțelegem capacitatea unui copil de a realiza ceva original. Actul creator este, însă un proces de elaborare prin invenție sau descoperire, cu ajutorul imaginației creatoare, a unor idei, teorii sau produse noi, originale, de mare valoare socială și aplicabile în diferite domenii de activitate.

I.A. Taylor distinge cinci niveluri ale creativității [5]:

- a) Creativitatea expresivă care se manifeste liber și spontan în desenele copiilor și nu este condiționată de aptitudini;
- b) Creativitatea productivă care presupune îmbunătățirea modului de exprimare a creației prin însușirea unor deprinderi;
- c) Creativitatea inventivă care este valorificată prin invenții și descoperiri, fiind capacitatea de a realiza legături noi și neobișnuite între elementele deja prezente;
- d) Creativitatea inovativă care presupune înțelegerea unui anumit domeniu și apoi găsirea unor soluții noi. Aceasta este prezentă la un număr mic de persoane, fiind nivelul specific talentelor;

e) Creativitatea emergentă care este specifică geniilor și presupune descoperirea și revoluționarea unei idei sau a unui principiu.

Creativitatea se referă la realizarea unor produse noi și de valoare pentru societate dar și la găsirea de idei și soluții, identificarea de probleme și metode de rezolvare a acestora care nu sunt noi pentru societate dar la care s-a ajuns pe cale independentă. În această viziune, rezolvarea unei probleme teoretice sau practice, găsirea unei soluții de către copil, pot fi considerate produse creative rezultate ale unui proces creator, în cazul în care rezolvarea s-a făcut pe cale independentă, chiar dacă modul de rezolvare nu este nou pentru domeniul respectiv.

Din punct de vedere pedagogic ne interesează, însă, nu nivelul de originalitate al produsului creator, cat mai ales procesul creator concretizat în implicarea copilului în activitate în manifestare a curiozității, a intereselor sale cognitive, pasiunea și efortul creativ depus, manifestarea flexibilității gândirii și imaginației în activitatea desfășurată.

Perioada preșcolară reprezintă o etapă de intensă dezvoltare psihică marcată de integrarea copilului în învățământul preșcolar, unde acesta ia contact cu solicitările multiple privind autonomia și adaptarea la noul mediu de viață.

La această vârstă cel mai important cadru de manifestare și de stimulare a potențialului creativ este jocul, cu toate tipurile sale. În funcție de ariile de stimulare studiate și obiectivele urmărite, educatoarea alege metodele și procedeele de lucru. Dezvoltarea creativității se bazează și pe dezvoltarea imaginației, sau dezvoltarea gândirii creatoare prin procedee euristice. Cel mai bun și eficient mod de a organiza activitățile astfel încât creativitatea copiilor să fie pusă în mișcare este reprezentat de îmbinarea acestora și realizarea într-un mod integrat.

„Predarea integrată a cunoștințelor este considerată o strategie modernă de organizare și desfășurare a conținuturilor iar conceptul de activitate integrată se referă la o activitate în care se îmbrățișează metoda de predare-învățare a cunoștințelor, îmbinând diverse domenii și constituirea deprinderilor și abilităților preșcolărității” [3].

În funcție de elementele de conținut, activitățile integrate sunt de patru feluri [4]:

1. Activitate integrată care cuprinde toate activitățile din cadrul unei zile;
2. Activitate integrată care integrează ALA (activități liber alese) și ADE (activități pe domenii experiențiale);
3. Activitate integrată care cuprinde ADE e dintr-o zi;
4. Activitate integrată în care sunt înglobate mai multe domenii experiențiale, indiferent de programul zilei.

Activitățile care fac parte din activitatea integrată își pierd statutul de activități de sine stătătoare, de această dată fiind elemente sau părți componente ale unui demers

global. De aceea, pentru activitatea integrată se realizează un singur proiect didactic, indiferent de conținutul acestuia.

Scenariul activității trebuie să fie bine elaborat, să cuprindă obiective și tot ceea ce se va desfășura în timpul activității (incluzând alături de activitățile clasice de învățare, întâlnirea de dimineață, elementele de joc, tranzițiile și rutinele- toate denumite și redată în mod descriptiv și detaliat) acestea în ordine cronologică pentru întreg programul zilei sau pentru o parte a acestuia.

Dacă până nu demult conținuturile programei preșcolare erau organizate monodisciplinar, astăzi se impune necesitatea unei schimbări profunde în abordarea lor. Procesul instructiv-educativ pe care îl desfășurăm în grădiniță permite fiecare educatoare punerea în valoare a propriei experiențe prin activități educative cu caracter integrat și cu o abordare complexă a conținuturilor. Diversitatea și varietatea materialelor încurajează copiii să se manifeste, să observe, să gândească, să-și exprime ideile, să interpreteze date, să facă predicții.

Copilul învață prin descoperire în interacțiunea sa cu mediul; această interacțiune și motivația explorării este cultivată de educatoare. Metodele și mijloacele de explorare și cunoaștere ale copilului sunt individuale, adesea neașteptate, originale. Lucrând în grupuri, copiii își asumă responsabilități și roluri în microgrupul din care fac parte, participând la jocuri de rol interesante, inițiate la sugestia educatoarei sau create de ei. Poveștile au rolul de a dezvolta creativitatea, imaginația copilului, el având posibilitatea să participe indirect în aventurile prezentate în paginile cărților, facilitând accesul la cuvinte și expresii noi, dezvoltând vocabularul. Imaginația este foarte importantă în dezvoltarea gândirii și a creativității preșcolarului și trebuie încurajată și stimulată și de către părinți. Jocul și învățarea oferă copilului nenumărate prilejuri de a combina și recombina reprezentările pe care le dispune propriile sale imagini, ascultând povești, basme, poezii, reconstruiește mental momente de narațiune, le amplifică și inventează altele noi [2].

Afectivitatea preșcolarului se dezvoltă și se nuanțează în contextul noilor situații și activități în care copilul este antrenat, ajungându-se la formarea unui sistem de atitudini și la trăiri emoționale variate, care, odată dezvoltate, se consolidează prin repetare, se extind și se îmbogățesc, căpătând treptat un caracter mai stabil și mai durabil ceea ce contribuie la formarea sentimentelor.

În perioada preșcolarității, locul cel mai important de manifestare, dar și de stimulare a creativității copiilor este jocul. Jocul are în vedere activitatea care participă la organizarea, exprimarea, valorificarea și creșterea experienței personale de viață a copilului, permite integrarea socială a acestuia, face posibilă punerea în valoare a

creativității. Un rol foarte benefic în viața copilului îl are jocul didactic alături, bineînțeles, de jocul de creație.

Jocul didactic, în general, se realizează la inițiativă, iar jocul de creație, aduce în lumină experiența de viață a copilului. În cadrul acestor jocuri de creație, copilul face apel la experiența trăită anterior și la cunoștințele dobândite în cadrul celorlalte activități.

Valoarea practică a acestor tipuri de jocuri constă în faptul că în procesul desfășurării lor, copiii au oportunități să aplice și cunoștințe acumulate în alte activități desfășurate anterior, să exerseze deprinderi formate în cadrul altor jocuri, ei își pot crea singuri unele jucării, după ce deprinderile au fost exersate în activități comune.

Reușita unui joc este strâns legată de orizontul de cunoștințe pe care îl au copiii în legătură cu realitatea transpusă în joc. Conținutul acestuia se îmbogățește simțitor atunci când copiii au pătruns mai bine semnificația acțiunilor umane și a diferitelor relații. Activitățile artistice, de desen și pictură au o importanță majoră asupra copilului, acesta reflectă spontan, selectiv și într-o formă specifică realitatea.

Va crește fluiditatea și flexibilitatea, numărul și varietatea elementelor compoziționale, care, sunt organizate în ansambluri coerente în jurul unei teme impuse sau liber alese. Dramatizarea este o modalitate de anticipare a tipurilor de relații de comunicare pe care le va avea de realizat copilul pe parcursul întregii sale dezvoltări, îl va plasa în situații imaginare, îl face să trăiască sentimente reale. Literatura pentru copii, reprezentată de basme, poezii, povestiri, îl introduce pe copil într-o lume nouă, populată de personaje mult îndrăgite și des evocate, îl ajută să descopere și să înțeleagă varietatea situațiilor de viață socială, împreună cu normele de conduită și regulile pe care le guvernează, îl determină să construiască un univers în care fantasticul devine real iar imposibilul devine posibil [1].

În grădiniță, unul dintre domeniile în care se poate stimula și dezvolta creativitatea copilului preșcolar este Domeniul Estetic și Creativ. Activitățile din cadrul acestui domeniu contribuie la formarea și dezvoltarea capacității creatoare a copilului, prin formarea și stimularea unor atitudini estetice față de mediul înconjurător, artă și frumos. Așa cum afirmă și Elena Rafailă produsele preșcolarilor exprimă „nevoie, dorințele, trăirile sale afective care au stat la baza combinărilor creative, dar și specificul și nivelul de dezvoltare al potențialului creativ” [8].

În concluzie, prin utilizarea activităților integrate în grădiniță, creativitatea preșcolarilor este stimulată și valorificată, iar întregul proces instructiv-educativ va fi un real succes prin îndeplinirea și atingerea obiectivelor stabilite.

Bibliografie

1. ANGHELACHE V. Metodica activităților instructiv-educative din grădiniță, Editura Didactică și Pedagogică R.A., 2017, p. 30. Cod: EDP978-606-31-1583-7
2. ANTONOVICI S., NEATU P. Jocuri și activități alese, Editura Aramis Print, 2008, p. 95, ISBN: 978-973-679-584-8
3. CULEA L. Activitatea integrată în grădiniță, Editura Didactică, București, 2008, p. 5.
4. GURLUI I., ANDREESCU L. Ghid Metodic – Activitățile integrate în grădiniță, Editura Carminis, Pitești, p. 5, ISBN: 978-973-123-233-1
5. I.A. TAYLOR apud SĂLĂVĂSTRU D. Psihologia educației, Editura Polirom, Iași, 2004, p. 98, ISBN: 973-681-553-6
6. MUNTEANU. A. Incursiuni în creatologie, București, Editura Agusta 1994, p. 58 ISBN: 973-96780-0-9
7. POPESCU-NEVEANU P. Dicționar de psihologie, Editura Albatros, 1978, p. 32.
8. RAFAILĂ E. Educare a creativității la vârstă preșcolară, Editura Aramis, București, 2002, p. 93, ISBN: 9738473349
9. ROCO M. Creativitatea individuală și de grup, București, Editura Academiei, 1979, p.173.

CZU: 37.017

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p81-85

**ADOPTAREA COMPORTAMENTULUI SANOGEN ÎN RÂNDUL
TINERILOR NEET DIN REPUBLICA MOLDOVA**

**DEVELOPMENT OF HEALTHY BEHAVIOUR AMONG YOUTH NEET
FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

CERNELEV Olga

IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”

ORCID: 0000-0003-4325-0977

olga.cernelev@usmf.md

Rezumat: *Actualmente, potențialul unui număr impunător de tineri din categoria NEET se supun riscului de a fi compromise de condițiile și practicile comportamentale precare care subminează acerb bunăstarea fizică, psihică, socio-emoțională și economică. În acest context, a fost elaborat “Ghidul tânărului NEET” care propune soluții utile în fața nevoii de a transforma tinerii din indiferenți în potențiali cetățeni informați care fac legătura între viața lor zilnică și importanța procesului de educație și angajare în câmpul muncii.*

Cuvinte cheie: *tinerii, NEET, deprinderi de viață, educație, muncă*

Abstract: *Currently, the potential of an impressive number of young people in the NEET category is at risk of being compromised by poor conditions and behavioral practices that severely undermine their physical, mental, socio-emotional and economic well-being. In this context, the "NEET Youth Guide" proposes useful solutions to the need to transform young people from indifferent into potential informed citizens who make the connection between their daily life and the importance of the process of education and employment.*

Keywords: *youth, NEET, life skills, education, work*

O problemă acută pentru țara noastră este prezența fenomenului NEET în rândul tinerilor. Indicatorul menționat se atribuie conceptului elaborat de EUROSTAT și presupune procentul populației dintr-un anumit grup de vârstă și sex care nu este angajat și nu este implicat în educație sau formare continuă [1].

Conform Biroului Național de Statistică, în anul 2023, numărul total al tinerilor din categoria NEET în vârstă de 15-34 de ani a constituit 164,5 mii de persoane. Majoritatea populației din această categorie face parte din grupele de vârstă cuprinsă între 30-34 ani (46,4% pentru bărbați și, respectiv, 44,5% pentru femei) și 25-29 ani (32,6% – bărbați și, respectiv, 37,3% – femei) [2].

Astfel, viitorul tinerilor care nu fac parte din sistemul educațional și nu sunt angajați în câmpul muncii este grav afectat de lipsa posibilității de a obține experiență profesională sau educație.

În acest sens, „Ghidul tânărului NEET” reprezintă o modalitate eficientă de prevenire și combatere a acestui fenomen la nivel național. Lucrarea și-a propus dezvoltarea unui simț al responsabilității individuale și comunitare prin transformarea tinerilor din indiferenți în persoane interesate de probleme legate de propria viață, starea de sănătate, educație, etc.

Scopul prezentei lucrări este de a familiariza practicienii și prestatorii de servicii pentru tineri care activează în cadrul instituțiilor de învățământ, organizațiilor neguvernamentale, bibliotecilor, etc. cu materialul instructiv-metodologic creat în vederea promovării și asimilării deprinderilor de viață prin învățare experiențială în rândul tinerilor din Republica Moldova.

„Ghidul tânărului NEET” este elaborat în cadrul proiectului „Serviciul inclusiv: EduCare pentru deprinderi de viață” implementat de A.O.PRINCIPII SĂNĂTOASE cu susținerea Fundației Est-Europene în parteneriat cu Consiliul Național al Tineretului din Moldova, Centrul Parteneriat de Dezvoltare și Agenția pentru Dezvoltare Regională din Transnistria, cu suportul financiar al Uniunii Europene și cofinanțarea Suediei, în contextul eficientizării serviciilor de formare și mentorat a tinerilor, în special din categoria NEET, oferind aspecte teoretice și practice utile care vor facilita incluziunea în educație și muncă a acestei categorii de populație.

Lucrarea menționată oferă un spectru larg de aplicare, fiind destinată psihologilor, cadrelor didactice, părinților, specialiștilor din asistența socială, etc. Totodată, acest suport informațional poate fi utilizat de studenții facultăților de psihologie, pedagogie, sănătate publică, etc.

Misiunea lucrării menționate este de a oferi tinerilor NEET, cunoștințe și competențe suplimentare privind deprinderile sănătoase de viață care să le permită utilizarea și implementarea corectă, fapt ce va contribui la modificarea atitudinilor și depășirea dificultăților întâlnite de această categorie de populație.

Ghidul a fost consultat de către o echipă multidisciplinară de experți în colaborare cu reprezentanți ai organizațiilor neguvernamentale, tineri și voluntari care au contribuit esențial la sporirea calității conținutului acestuia prin asigurarea coerenței, lizibilității și a aspectului teoretico-practic a materialului (Figura 1).

În general, Ghidul îmbină informație teoretică clară cu recomandări practice ce țin de particularitățile de corecție a atitudinilor tinerilor din categoria NEET.

În lucrare sunt puse în discuție probleme legate de etapele vieții unui individ: adolescență, tinerețe și maturitate, axate pe standarde comportamentale și sfaturi

practice, fapt ce argumentează importanța incluziunii treptate la diferite vârste. În acest sens, lucrarea devine un suport necesar în vederea facilitării procesului de integrare a tinerilor NEET în societate prin modificarea atitudinii acestora față de sine și de ceilalți.

Lucrarea este structurată în douăzeci și două de capitole în care se tratează aspectele teoretice și practice ale subiectelor de interes pentru tinerii din categoria NEET din Republica Moldova.

Capitolul “Cunoașterea de sine” este dedicat buneii înțelegeri a propriilor valori și a importanței cunoașterii acestora.

Capitolul “Adolescența” descrie etapele dezvoltării unui(ei) adolescent(e) și schimbările ce pot surveni la această etapă a vieții.

În al III-lea și al IV-lea capitol este inclusă informația privind dezvoltarea corpului și schimbările ce au loc în rândul fetelor pe când în capitolul V sunt descrise particularitățile pubertății la băieți.

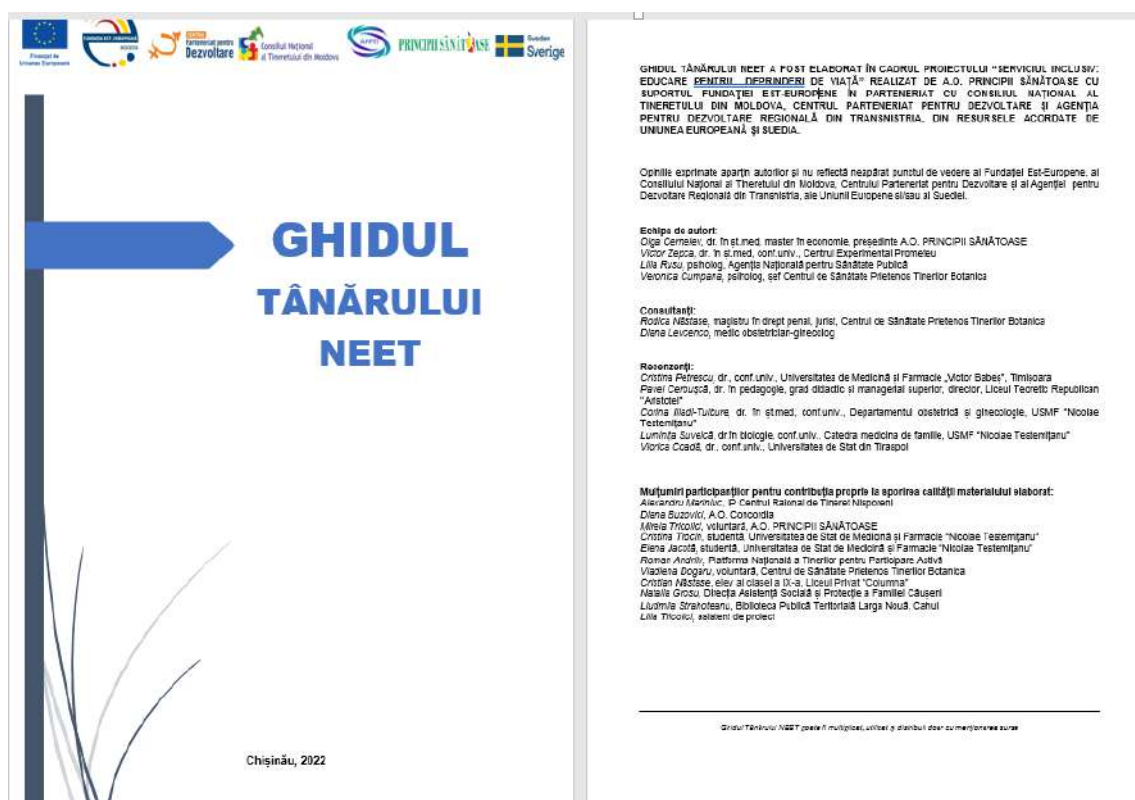


Fig. 1. Ghidul tânărilor NEET. Autorii și recenzenții

Igiena și rolul acesteia sunt descrise în capitolul VI cu exemplificare și recomandări pentru menținerea stării de bine a individului.

Informația despre aspectele ce țin de bunăstarea emoțională și socială, gândirea pozitivă și stabilirea obiectivelor personale se regăsește în capitolul VII sub denumirea “Sănătatea mintală”.

Totodată, Ghidul include detalii privind alimentația rațională și practicarea zilnică a activității fizice, informații bazate pe recomandările Organizației Mondiale a Sănătății.

Următoarele capitole sunt consacrate discuțiilor privind sexualitatea, contracepția, bolile cu transmitere sexuală precum și măsurile de prevenire a acestora.

Capitolul XIV începe cu informația privind primele nouă luni de viață intrauterină a fătului. Ulterior, este descrisă informația privind măsurile de luat în contextul unei gravidități în siguranță, a unei maternități lipsite de riscuri precum și unele aspecte privind nașterea.

În capitolul XVIII se regăsește informația privind dragostea și familia precum și unele sfaturi pentru menținerea relațiilor sănătoase de cuplu.

Particularitățile privind violența în familie, tipurile acesteia precum și măsurile de combatere sunt relevate în capitolul XIX.

O importanță deosebită este acordată fenomenului de neglijare parentală, iar detaliile privind acest aspect se regăsesc în capitolul XX.

Ultimele 2 capitole din “Ghidul tânărului NEET” sunt axate pe ghidarea în carieră și angajarea în câmpul muncii cu recomandările necesare.

Toate informațiile teoretice din Ghid pot fi prezentate prin intermediul tehnicilor și procedurilor interactive, fapt ce permite stimularea creativității, conștientizarea rolului și a importanței adoptării deprinderilor de viață sănătoase, dezvoltarea abilităților de a ține cont de anumite reguli și recomandări în scopul modelării unui stil de viață armonios și sănătos.

Sunt expuse principalele aspecte de interes pentru tineri, într-o manieră originală, ținând cont de următoarea structură: (1) aforism; (2) introducere la subiect; (3) termeni și definiții; (4) standarde comportamentale; (5) recapitulare; (6) mituri; (7) studiu de caz; (8) prescripții psihologice; (9) activitate individuală; (10) activitate în grup și (11) joc interactiv.

Tehnicile și procedurile interactive prezentate trebuie percepute ca parte integrantă a unui scenariu de învățare în care tinerii din categoria NEET au posibilitatea de a emite judecăți proprii și de a acumula experiențe noi, fapt ce va permite aplicarea conceptului “learning by doing”. Aceste metode interactive sunt utilizate ca stimul al procesului de învățare și modelare a deprinderilor de viață.

Astfel, Ghidul tânărului NEET reprezintă o soluție importantă în formarea unor atitudini și comportamente sanogene și armonioase în rândul tinerilor din Republica Moldova în contextul prevenirii și combaterii fenomenului NEET.

Bibliografie

1. EUROSTAT. Statistics on young people neither in employment nor in education or training. Disponibil: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Statistics_on_young_people_neither_in_employment_nor_in_education_or_training
2. Biroul Național de Statistică. Tinerii NEET în trimestrul IV 2023. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/tinerii-neet-in-trimestrul-iv-2023-9430_61056.html
3. CERNELEV O., ZEPKA V., RUSU L., CUMPĂNA V. “*Ghidul tânărului NEET*”. Chișinău, 2022. 62 p.

CZU: 378. 147:811.111=111

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p86-92

TECHNOLOGY-ENHANCED TEACHING METHODOLOGIES THROUGH UNIVERSITY ENGLISH CLASS

GUO Binghua, PhD student, China,
“Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau,
ORCID: 0009-0009-8941-0383
guogladys1004@gmail.com

***Abstract:** New media technology is a network media technology with inherent technical advantages based on Internet technology, which serves as an essential technical means to connect the digital economy with market mechanisms. As society transitions into the digital new media era, it brings innovation to educational technology while also influencing and changing it to some extent. How to enhance one's abilities in this era and apply them to their work and studies is a question that every educational technology worker should contemplate and summarize. In recent years, with the advancement of new media technology, a trans-formative shift has occurred in classroom teaching for educators. Particularly in the domain of linguistic studies, there is an urgent need for a change in teaching methodologies. This paper takes the context of university English classrooms in the new era as an example to compile effective new media teaching methods employed in university English classrooms to date and provide unique insights. The aim is to offer more specific and effective new media teaching strategies for university-level English classrooms in the modern era.*

***Keywords:** High-Technology, Teaching Methodologies, University English Class*

Introduction

In the current era of globalization, technology assumes paramount significance across various spheres of everyday life, including education and employment, aiming at achieving excellence, advancement, and transformation. Particularly within the realm of education, information and instructional technologies play a pivotal role in augmenting and optimizing the educational process. Education, being a central element in societal dynamics, not only imparts knowledge but also shapes and guides social evolution. Leveraging high-tech teaching methodologies as instruments, educators strive to cultivate digital media literacy, utilizing diverse modes of content dissemination, thereby facilitating enhanced knowledge acquisition.

Connectivism (2005), a seminal learning theory introduced by Stephen Downs and George Siemens, elucidates the profound impact of technology and the internet on modern education [1]. It posits that these global advancements offer learners

unprecedented opportunities to collaborate, share, and access educational resources worldwide. The network serves as a conduit for the exchange of knowledge and innovative ideas, fostering cultural and social progress. Over the years, significant endeavors have been undertaken to integrate technological advancements into learning environments, reshaping conventional notions of education. This integration extends beyond computers and the internet to encompass simulations, games, smartphones, and later, 3D technologies [2]. Undoubtedly, technology has become ubiquitous, profoundly shaping societal dynamics. In education, technology plays an indispensable role in facilitating teaching and learning processes. Particularly for students learning English as a second language, technology enables frequent practice in listening, speaking, reading, and writing, thereby enhancing language proficiency and skills development [3]. Therefore, in order to undertake this task, language students need to utilize different instruments which will enable them learn the language effectively and easily.

Purpose of the Study

In the context provided, "Technology-Enhanced Teaching Methodologies" refers to the integration of technological tools and resources to enhance teaching practices in university-level English classes. This approach involves utilizing various technologies such as computers, the internet, software applications, multimedia resources, and digital platforms to augment traditional teaching methods. The aim is to create an interactive and engaging learning environment that promotes active participation, collaboration, and the acquisition of language skills among students. Technology-enhanced teaching methodologies may include blended learning approaches, online discussion forums, virtual simulations, and multimedia presentations. These methodologies leverage technology to facilitate language learning, improve students' language proficiency, and cater to diverse learning styles and preferences.

Overview of High-Tech Methodologies

High-Tech refers to media forms that emerge under new technological support systems, such as digital magazines, digital newspapers, digital broadcasting, mobile text messages, mobile television, the internet, desktop windows, digital television, digital films, and touch media. New media technology, on the other hand, is a media form based on information technology support that emerges in the new media environment [4]. It has the following characteristics:

- Streaming media stands out for its vast information content, wide scope, and rapid dissemination. It refers to continuous audio and video data streams transmitted and played back in chronological order over data networks. Unlike traditional playback methods, streaming media does not download the entire file before playback.

Instead, it caches only a portion of the content, allowing for simultaneous transmission and playback. This approach saves download waiting time and storage space. Common applications of streaming media include video on demand (VOD), video broadcasting, video surveillance, video conferencing, remote education, and interactive gaming.

Table 1. Some possible universal applications-For Teachers

Use	Consideration
Drafting ideas for lesson plans and other activities	The output may be factually incorrect or lack sound pedagogical foundations. Nonetheless, it may be a useful starting point.
Customizing materials (simplifying language, adjusting to different reading levels, creating tailored activities for different interests)	Generally, when asked to customize material, generative AI won't introduce new concepts, and so is less likely to introduce factually incorrect information.
Help with the design of quiz questions or other exercises.	Generative AI can quickly generate multiple-choice quizzes and assessment ideas, but they should be reviewed carefully as above.
Providing custom feedback to students.	At the moment, generative AI should not be used to mark student work, but it can be a useful tool for assisting with personalized feedback.

- **Interactivity and Equality** New media technologies primarily transmit information through mediums such as wireless communication networks, the internet, and mobile technology. Information is received via terminal devices like computers, televisions, and mobile phones. Simultaneously, messages can be posted on the internet, enabling two-way interaction. Additionally, individuals can both publish and receive information through new media, achieving information equality, Personalization and Freedom.
- **High-Tech Methodologies** have provided a platform for the general public to express themselves, such as ChatGPT, Bing Chat, Google Bard and Mid-journey, DALL-E. Individuals can design and create their accounts according to their

preferences, showcasing their personalities. Additionally, people can freely express their thoughts and ideas online, demonstrating the freedom of new media technology within the confines of the law.

Table 2. Some possible universal applications-For Students

Use	Consideration
To collect ideas or lists, such as, Summary the references	Generative AI tools are generally effective in producing outlines and summary.
To provide feedback on writing & speaking after class	Generative AI will proofread and correct text for students, in a similar way to grammar tools. It will also provide feedback on style and content. Students will need clear advice on when this should be declared.
As a research tool	A good understanding of the tool and its limitations is vital here
Generating images to include in assignments.	The best image-generation tools come at a cost, and students need to be aware of copyright concerns.

Various strategies can help ensure minimum quality standards

- Several strategies aimed at improving the quality of digital learning materials have been implemented. One is through the development of quality assurance frameworks. An example is the Open-upED quality label, applied to MOOCs in the European Open-upED partnership, which was derived from the E-xcellence framework developed by Association of Distance Teaching Universities. Open-upED assesses institutional areas related to strategic management, curriculum design and staff and student support, as well as course components such as relevancy, student engagement and learning assessments. Other strategies opt for stronger government involvement and clearer ties with the formal education system. Several governments have been increasing their engagement with MOOCs as a way to increase access to post-secondary learning, while ensuring minimum standards [5]. In 2017, the Chinese government set quality criteria that allow a MOOC to be nationally recognized, as well as annual targets for the

number of nationally recognized courses, reaching 3,000 by 2020. In France, the Ministry of Higher Education launched the France Université Numérique in 2013, a MOOC platform that hosts courses from over 160 institutions, which reached over 2.5 million learners in 2021 (FUN-MOOC, 2022) [6].

- Micro-credentials aim to recognize new forms of learning. Alternative credentials are being increasingly adopted for their flexibility in recognizing different forms of learning, and are directly associated with the digitalization of education [7]. The most common of them, the micro-credential, refers to ‘a record of focused learning achievement verifying what the learner knows, understands or can do’ that has ‘stand-alone value and may also contribute to or complement other micro-credentials or macro-credentials, including through recognition of prior learning’ (Oliver, 2022, p. 6). Countries and regional organizations have been trying to develop frameworks and standards for micro-credentials in order to link them to minimum quality standards (Oliver, 2019) [8]. Micro-credentials have also recently been included in the New Zealand Qualifications Framework (Wheelahan and Moodie, 2021). In Malaysia, the Malaysian Qualifications Agency formally implemented accreditation strategies for micro-credentials in higher education institutions in 2019.
- Another major initiative is resourcing ‘smart’ classrooms, expanding digital infrastructure and enhancing interactivity through multimedia modes. China launched Smart Education Pilot Zones in 2019 to pursue various objectives for demonstration purposes, including using AI and big data to assess student learning and offering personalized services for teachers and students. In Guyana, the 2021 ICT in education policy and master plan aimed to provide computer labs and smart classrooms in primary and secondary schools. More resources are being allocated through the Support for Educational Recovery and Transformation Project for interactive screens and projectors in grades 2 to 6 [9]. In Rwanda, between 2016 and 2021, about half of the secondary schools were covered by the Smart Classroom initiative, equipping them with laptops connected to the internet as well as a projector.

Discussion

Regarding the extent to which digital technology can enhance the quality of education, there are diverse perspectives. Some contend that, fundamentally, digital technology creates engaging learning environments, making students' experiences vivid and stimulating various scenarios, fostering collaboration, and increasing connections. However, others argue that digital technology often supports personalized

educational approaches, reducing learners' opportunities in real life for social interaction and learning through observing one another. Moreover, just as new technologies overcome certain limitations, they also bring forth their own set of issues. Increased screen time may have adverse effects on physical and mental health. Inadequate oversight leads to personal data being improperly used for commercial purposes. Digital technology also facilitates the dissemination of misinformation and hate speech, including through educational channels.

Improving efficiency may be the most promising way for digital technology to contribute to the field of education. Advocates assert that technology can reduce the time students and teachers spend on mundane tasks, which can then be allocated to other more educationally meaningful activities. However, there is considerable debate about what constitutes meaningful activities. The use of educational technology is intricate, extending beyond merely substituting resources. Technology may involve one-to-many, one-to-one, or peer-to-peer approaches. It may require individual or collaborative learning, online or offline modes, independent or networked methods. Technology provides pathways to access information, supports formal or informal learning, and allows for assessment of learned content. It serves as a tool for productivity, creativity, communication, collaboration, design, and data management. Technology may be professionally produced or user-generated. It may be tailored to specific schools and locales or transcend time and place. Like any complex system, each technological tool involves different infrastructures, designs, content, and pedagogical approaches, and each tool may facilitate different types of learning.

References

1. SIEMENS, G., DOWNS, S. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2005, 2(1), pp. 3-10.
2. DROR, I. Technology enhanced learning: The good, the bad and the ugly. *Pragmatics Cognition*, 2008, 2(2), pp. 215-223.
3. GONZALEZ, D. Teaching and learning through chat: A taxonomy of educational chat for EFL/ESL. *Teaching English with Technology*, 2003, 3(4), pp. 57-69.
4. SUN, J.. The Impact of New Media and New Media Technology on Education. *Education Research*, November 2018, 1(3). DOI: 10.32629/er.v1i3.1481. License CC BY-NC 4.0.
5. WHEELAHAN, L., MOODIE, G. *Micro-credentials, MOOCs, and Educational Policy: Rethinking the Digital Divide in Education*. Routledge. 2021.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

6. UNESCO and Commonwealth of Learning.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244365>, 2016.
7. CHAKROUN, A., KEEVY, J. Towards a common definition of micro-credentials. 2018, 3(4).
8. OLIVER, B. Making Micro-credentials Work for Learners, Employers and Providers. Deakin University. 2019.
9. UNESCO. ICT in Education Policy in Guyana: Project Summary. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

CZU: 373.2.06

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p93-100

ACTUALITATEA FUNCȚIONALĂ A ADAPTĂRII COPILOR LA MEDIUL ȘCOLAR

THE FUNCTIONAL CURRENTNESS OF THE ADAPTATION OF CHILDREN TO THE SCHOOL ENVIRONMENT

PASCARI Valentina, doctor habilitat, conferențiar universitar,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,
Centrul de Formare Continuă și Leadership
ORCID: 0000-0003-4802-5568
valentinapascari@mail.ru

Rezumat: În articol este abordată problema privind adaptarea copiilor la mediul școlar din perspectiva acestui proces și a caracteristicilor copiilor la debutul școlar. Esența conținutului este dată de noțiunea de „adaptare școlară”, ca o abordare actualizată, în vederea adaptării fără dificultate a copiilor la noul mediu școlar. Pentru a proiecta unele soluții în acest sens, abordarea respectivă își propune să evidențieze unele specificități ale procesului adaptării și caracteristici ale copiilor la debutul școlar. Se evidențiază ideea că învățătorul să valorifice strategii, adaptate particularităților psih individuale ale elevilor, care să asigure adaptare mai ușoară a acestora la mediul școlar. Așadar, în fața școlii se ridică o problemă majoră, care necesită o atenție deosebită, fiind alimentată teoretic și metodologic, să constituie piatra de încercare a calității procesului de adaptare a copiilor la noul mediu școlar și calitatea procesului educațional.

Cuvinte-cheie: adaptare, adaptare școlară, adaptare fiziologică, adaptare psihologică, adaptare socială, debut școlar, acomodare, asimilare, mediu școlar.

Abstract: The article addresses the problem of children's adaptation to the school environment from the perspective of this process and the characteristics of children at the beginning of school. The essence of the content is given by the notion of "school adaptation", as an updated approach, in order to adapt children without difficulty to the new school environment. In order to design some solutions in this regard, that approach aims to highlight some specificities of the adaptation process and characteristics of children at the beginning of school. The idea is highlighted that the teacher should capitalize on strategies, adapted to the psycho-individual peculiarities of the students, which ensure their easier adaptation to the school environment. Therefore, a major problem arises before the school, which requires special attention, being fed theoretically and methodologically, to constitute the touchstone of the quality of the process of children's adaptation to the new school environment and the quality of the educational process.

Keywords: *adaptation, school adaptation, physiological adaptation, psychological adaptation, social adaptation, school debut, accommodation, assimilation, school environment.*

Introducere

Trecerea copilului din instituția preșcolară în clasa I-a, aduce totodată mari schimbări în viața acestuia. Ca urmare, debutul școlar schimbă total modul de viață al copilului, fapt care implică modificări în ritmul de viață a copilului, în activitățile zi de zi. Jocul, care a avut până acum o poziție dominantă, se plasează pe planul secund, oferind locul activității de învățare, deși acest proces nu se produce peste noapte. Cu toate acestea, copilul este pus în situația să adopte în mod inconștient noi modele de comportament, deoarece unele dintre structurile de reacție anterioare nu mai funcționează în noul mediu la fel de eficient ca în etapa anterioară. Aceste modificări pot exercita o presiune excesivă asupra stării psihice și întregului organism al copilului și, astfel, pot influența sănătatea acestuia.

Concept și metodologie

Adaptarea școlară a fost și continuă să fie un subiect de cercetare din considerentele importanței pe care o are acest fenomen în viața copilului, în procesul de învățare în școală. Mai mulți cercetători și-au orientat studiile spre acest fenomen, astfel, constatăm variate moduri de examinare a adaptării, datorită caracterului de modificare permanentă a copilului, precum și a procesului de învățare în care este antrenat acesta. Din această perspectivă, argumentele teoretice, epistemice, dar și cele empirice aduse în atenția celor interesați în problema vizată, sunt de o potrivă de natură pedagogică, psihologică, biologică, dar și socială.

În acest cadru de referință, *adaptarea* este definită ca ansamblu de procese și activități prin care se trece de la un echilibru mai puțin stabil, între organism și mediu, la un echilibru mai stabil. Corelat cu acesta este conceptul de *adaptabilitate care implică* capacitatea organismelor vii de a realiza reacții de răspuns care să le mărească șansele de supraviețuire în condițiile schimbătoare ale mediului. Adaptabilitatea este dezvoltată maxim la om, care nu numai că se conformează cerințelor mediului, ci îl și modifică, transformându-l în concordanță cu necesitățile sale [4, p. 24].

Din punct de vedere fiziologic adaptarea este o calitate de bază a organismului uman, care presupune ajustarea morfologică și fiziologică a caracteristicilor organismului la schimbările de mediu. În aspect fiziologic *adaptarea* implică acomodarea omului la condițiile constante și fluctuante ale mediului fizic, precum și la schimbările ce se produc în organism. Mecanismele de adaptare, dezvoltate ca urmare a evoluției, asigură posibilitatea existenței organismului în condițiile mediului care se află în continuă schimbare.

Valorificând rezultatele mai multor cercetări, putem evidenția că *adaptarea biologică* indică faptul că cea mai mare parte a evoluției genomului uman se datorează adaptării, prin care organismele se schimbă, pentru a se potrivi mai bine mediului înconjurător [1, pp. 438-44]. Pe de altă parte, *adaptarea psihologică* presupune acomodarea omului (cu propriile nevoi, motive și interese) ca să coexiste în societate, în conformitate cu cerințele acestei societăți. Adaptarea psihologică se realizează prin asimilarea normelor și a valorilor acestei societăți. Caracteristicile principale ale adaptării psihologice se definesc prin interacțiunea omului cu oamenii ce-l înconjoară și poziția lui activă [2, p. 236].

O preocupare pentru definirea conceptului de adaptare o are J. Piaget, care examinează adaptarea în contextul dezvoltării în ontogeneză. În viziunea autorului, adaptarea asigură echilibrul dintre influențele organismului asupra mediului și invers, acțiunile reciproce între subiect și obiect. În examinarea acestui concept, autorul pornește de la supoziția că echilibrul dintre organism și mediu reprezintă un punct de început și, totodată, scopul final al dezvoltării. În cazul când acest echilibru se încalcă, apare activismul, orientat spre restabilirea lui, de aici rezultă dezvoltarea. Pentru a restabili echilibrul complet este necesară adaptarea, pe care cercetătorul o identifică cu inteligența. Astfel, adaptarea determină echilibrul dintre procesele de *asimilare și acomodare*. Sursa dezvoltării inteligenței este activismul subiectului, unitatea de analiză este acțiunea [5, p. 67].

Asimilarea presupune încadrarea informației noi în schemele existente, suficiente pentru înțelegere. *Acomodare*, subliniază autorul, constituie schimbările cardinale în cadrul schemelor, care încă nu sunt suficient de ajustate la noile condiții (de exemplu – imitarea acțiunilor, anterior necunoscute) [ibidem, p. 68]. Astfel, procesul de *adaptare reprezintă o totalitate de procese multidireționale de acomodare și asimilare*, care sunt strâns legate și se condiționează reciproc.

O dovadă certă privind înțelegerea adaptării este poziția despre inegalitatea conceptelor de „adaptare“ și „conformitate“. Comportamentul conformist, reprezintă doar una dintre strategiile adaptării. Adaptarea persoanei poate avea un caracter nonconformist și *creativ*, în timp ce comportamentul conformist, în unele situații, poate fi inadecvat, care conduce spre formarea unor astfel de trăsături de personalitate, care fac imposibilă adaptarea flexibilă. Ralierea pe termen lung la strategiile conformiste de adaptare poate determina formarea predilecției individului de a comite erori sistematice în comportament (încălcări ale normelor, așteptări, comportament-șablon), precum și crearea unor noi situații problematice de adaptare, pentru care el nu are nici abilități de adaptare, și nici mecanisme de acțiune [6, p. 19].

Prin urmare, adaptarea copiilor din ciclul primar (cl. I-a) la noul mediu de învățământ obligatoriu trebuie să includă un *component de dezvoltare a abilităților creative* ale elevilor. Raportul dintre acțiunile de învățare reproductivă și productivă din cadrul activității de învățare la școlarii mici este determinată de abordarea creativă a învățătorului. Ceea ce contează este faptul că în cadrul *adaptării active* la elevi se formează *reglarea conștientă* a comportamentului, acesta tot mai mult controlează și direcționează, atât acomodarea, cât și asimilarea activă. Prin urmare, adaptarea copilului la mediul din școală implică o confruntare cu unele elemente ale mediului, dar totodată și relaționarea activă cu aceste elemente.

Pe aceeași linie de analiză, unii cercetători examinează adaptarea ca pe o etapă de *ascensiune a personalității spre maturitatea socială*. Adaptarea, implică însușirea normelor și a procedurilor de comportament acceptate de către pedagogi, în condițiile de relaționare cu alți copii sau adulți. În combinație cu *individualizarea* și *integralitatea*, adaptarea asigură trecerea cu succes a copilului la o nouă etapă de educație – la școală și, respectiv, la o altă etapă de dezvoltare a personalității [7, pp. 15-29]. Astfel, *avantajele conceptului de adaptare* constau în faptul că poate fi valorificată în examinarea *schimbărilor* ce se produc la diferite etape de dezvoltare a copilului, *trecerii lui de la un mediu social de dezvoltare la altul, inclusiv trecerii de la treapta preșcolară la școlară mică*.

Totodată, trebuie să menționăm că *debutul școlar* constituie una dintre cele mai dificile perioade din viața copilului, nu doar în sens *social, psihologic*, dar și în plan *fiziologic*. Se schimbă întreaga viață a copilului – noi relații, alte condiții de viață, un nou tip de activitate, noi exigențe etc. Caracterul tensionat al acestei perioade este determinat, în primul rând, de faptul că școala din primele zile înaintea în fața elevului o serie de sarcini care nu au legătură cu experiența anterioară, înaintea cerințe de mobilizare maximă a rezervelor intelectuale, emoționale, fizice. Gradul ridicat de funcționalitate încordată a organismului elevului clasei I-a este determinat de faptul că încărcătura intelectuală și emoțională este însoțită de o perioadă lungă de încordare statică, ce ține de o anumită poziție de activitate în clasă.

Mai mult decât atât, sarcina statică pentru copiii de 6-7 ani este obositoare, deoarece, păstrând aceeași poziție, de exemplu, în timpul scrisului, este necesar încordarea o perioadă mai mare a mușchilor spatelui, care nu sunt încă suficienți de dezvoltați la această vârstă. Însuși procesul de scriere (mai ales cel continuu) este însoțit de o încordare statică de durată a mușchilor mâinii.

Debutul școlar mai implică în sine și modificări deosebite ale mediului, diverse circumstanțe sociale de dezvoltare. Astfel, venind într-un mediu nou de învățământ, copilul se confruntă cu probleme de adaptare. Între treapta preșcolară și școlară mică

sunt diferențe semnificative privind condițiile generale de organizare a activității copiilor. Noul program al zilei, reducerea timpului de somn și de odihnă, provoacă la copii supraoboseala, diminuarea bruscă a capacității de muncă și a funcțiilor cognitive. Realizarea cerințelor învățătorului necesită un nivel ridicat al comportamentului voluntar și al activității intelectuale, conținutul materialului nu întotdeauna prezintă interes pentru copil, ca urmare, se produce scăderea nivelului motivației de învățare și cognitivă.

Tot în această arie de idei putem menționa afirmațiile unor cercetători care observă, că unul din *factorii* importanți ce influențează adaptarea copilului la activitatea de învățare din școală este *mediul de învățământ*, până la școală, în special – frecventarea sau nefrecventarea instituției preșcolare. În acest sens, frecventarea de către copii a instituției preșcolare se răsfrânge benefic asupra adaptării sociale a acestora, în deosebi în domeniul relaționării cu colegii [8, pp. 8-15]. Deci, această experiență facilitează adaptarea socială, motivațională și emoțională a copilului.

Totodată, practicile negative de adaptare la școală a unor copii sunt determinate de *tactica stresantă* de influențe pedagogice, *intensificarea excesivă* a procesului de învățare, strategiile educaționale *inadecvate* *posibilităților de vârstă* și funcționale ale copiilor, organizarea *nerațională* a procesului de învățare. Toate acestea influențează negativ procesul de adaptare a copiilor la școlară.

Cu referire la *reușita adaptării*, cercetătorii o abordează diferit. În urma unor investigații s-a ajuns la concluzia că unul dintre criteriile importante de evaluare a succesului de explorare a noii circumstanțe sociale de dezvoltare este *prețul adaptării*. Acest termen a fost introdus în scopul identificării pierderilor resurselor funcționale ale organismului (biologice, fiziologice, psihologice etc.) și gradul de tensiune a mecanismelor reglatorii pentru acomodarea la noile condiții. Astfel, *prețul adaptării* poate fi diferit, în funcție de *efortul* depus de către copil în procesul adaptării [9, pp. 248-256].

Așadar, creșterea volumului de informații și a *efortului* intelectual poate provoca la copil diverse stări de stres, și respectiv, apariția unor procese patologice. În același timp, posibilitățile psihologice ale organismului, pe de o parte, pot compensa reacțiile fiziologice de adaptare, pe de altă parte, creează condiții optime, pe fondalul cărora reacțiile fiziologice se vor realiza eficient. Ca urmare, este important să ținem cont de faptul că activitatea intelectuală deseori înaintează cerințe diametral opuse față de manifestările de comportare ale copilului, decât cele care asigură stabilitatea proceselor fiziologice.

De asemenea, trebuie să menționăm și faptul că cele mai frecvente *probleme* în procesul de adaptare a școlarului din clasa I-a țin de anxietate, de somn și surmenaj.

Rezultatele observărilor demonstrează că anxietatea are efecte negative asupra activității de învățare a școlarului mic. Influențele anxietății asupra activității copilului se remediază prin intermediul comunicării pedagogice, crearea de către învățător a atmosferei favorabile în clasă.

Anxietatea, pe de o parte, este o formațiune personală, care se menține pe o perioadă de timp, suficient de lungă, are forme constante de manifestare, pe de altă parte, se caracterizează printr-o dominantă compensatorie de protecție. Fiind o formațiune psihologică, anxietatea, constituie o structură complexă, care include aspectul cognitiv, emoțional și operațional. La baza apariției anxietății stă satisfacerea insuficientă a necesităților de vârstă ale copilului, care capătă un caracter hipertrofic [3, pp. 3-7]. Prin urmare, anxietatea școlarului mic ține de mediul de învățare și reprezintă o manifestare a stării emoționale a acestora care, deseori, se exprimă printr-un sentiment de nesiguranță, prin neliniște, prin neîncrederea în sine etc.

Așadar, pe baza considerațiilor invocate, am constatat că unul din mecanismele cheie ce impulsionează succesul adaptării copilului la activitatea de învățare îl constituie *motivația* acestora pentru învățare. Rezultatele observării demonstrează că formarea motivației față de învățare începe până la debutul școlar (din grădiniță). Cu toate acestea, învățarea școlară poate influența motivația, intensificând sau diminuând interesul față de învățare.

Referindu-ne la motivație, trebuie să remarcăm că aceasta este determinată de o serie de factori specifici acestei activități, fiind condiționați de: sistemul de învățământ; organizarea procesului de învățare; particularitățile elevilor; competențele învățătorului. Motivația învățării are caracter sistemic, definitiv fiind *directionarea, stabilitatea și dinamismul*. Odată cu vârsta, se produce dezvoltarea interacțiunii dintre motive și necesități, se schimbă dominantă necesităților și ierarhizarea acestora. Totodată, motivele nu trebuie abordate pur și simplu ca o schimbare a atitudinii față de învățare, dar și din perspectiva extinderii structurii sferei motivaționale. Astfel, se observă o legătură dintre tendințele motivaționale pozitive și nivelul înalt de dezvoltare cognitivă a elevului, și invers.

Ca tactică de motivare a copiilor în procesul adaptării școlare, învățătorul poate valorifica mai mulți factori, cum ar fi: anularea *notării* și a *constrângerilor*; stilul *democratic* de comunicare; crearea situațiilor de a *alege*; *valorizarea personală*; stil de *comunicare creativ și productiv* etc.

În felul acesta, formarea identității școlarului mic depinde în mare parte de *capacitatea* cadrului didactic de a ajuta copilul să se *adapteze* la activitatea de învățare. În acest sens, personalitatea învățătorului, ca factor central de potențare adaptivă a școlarului mic, se referă la faptul că, prin specificul profesiei, este demonstrat însuși

potențialul său convertit în „stil didactic pozitiv”. Printr-un efort adaptiv continuu, învățătorul trebuie să abordeze un stil didactic prin care să-și manifeste originalitatea, să utilizeze strategii preferențiale, adaptate particularităților psih individuale ale elevilor, să desfășoare o activitate nuanțată în clasă, care să inducă comportamente variate de învățare și să contribuie la modelarea stilurilor de muncă intelectuală ale elevilor.

Sintetizând, putem evidenția ca relevante următoarele *concluzii*:

- Adaptarea școlară presupune modificarea, reglarea, ajustarea procesului educațional în funcție de potențialul și capacitățile psih individuale ale copiilor;
- Adaptarea copilului la mediul școlar constituie un proces sistemic, în vederea formării unor noi însușiri la toate etapele de activitate vitală a organismului, astfel asigurând acomodarea în condiții noi concrete;
- Eficiența adaptării școlare depinde de factori interni (biopsihologici) și externi (sociali), de gradul și natura interacțiunii acestora, care influențează formarea identității școlarului mic;
- Învățătorul trebuie să abordeze un stil didactic prin care să utilizeze strategii preferențiale, adaptate particularităților psih individuale ale elevilor, să desfășoare o activitate în clasă, care să inducă comportamente variate de învățare și să contribuie la modelarea stilurilor de muncă intelectuală ale elevilor.

Bibliografie

1. CAI, J. Author Notes PGEToolbox: A Matlab Toolbox for Population Genetics and Evolution Journal of Heredity, Volume 99, Issue 4, July-August 2008, pp. 438-440. <https://doi.org/10.1093/jhered/esm127>.
2. Dicționar de psihologie. București: Editura Humanitas, 2006, 887 p. ISBN 973-501-164-6.
3. LOSÎI, E., RACU, I. Anxietatea școlară la preadolescenți. În: Revista Psihologie, nr. 3, 2011, pp. 3-7. ISBN 1857-2502/ISSNE 2537-6276.
4. POPESC-NEVEANU, P. Dicționar de psihologie. București: Albatros, 1987, 784 p.
5. PIAGET, J. Structuralismul. București: Editura Științifică, 1973, 166 p.
6. НАЛЧАЖЯН, А. А. Социально-психическая адаптация личности: механизмы и стратегии. 2-е изд. Москва: Эксмо, 2010. 368 с. ISBN 978-5-699-36228-8

7. ПЕТРОВСКИЙ, А. В. Проблема развития личности с позиций социальной психологии // Вопросы психологии, № 4, 1984, с. 15-29.
8. НИССКАЯ, А. К. Социальная ситуация развития в дошкольном учреждении как фактор адаптации первоклассников к школе. Журнал Психологические исследования, Том 5, № 23, 2012, с. 8-15. ISSN 2075-7999.
9. ЕРМАКОВА, И. В., ДАНИЛЕНКО, О. В. Цена адаптации и как ее снизить: оценка адаптации детей к школе // Народное образование, № 4, 2009, с. 248-256. ISSN 0130-6928.

CZU: 159.922.8

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p101-107

GESTIONAREA STRESULUI ȘI A CORELATELOR ACESTUIA LA ADOLESCENȚI

THE MANAGMENT OF STRESS AND ITS CORELATIONS AT ADOLESCENTS

RACU Iulia,

catedra Psihologie, Universitatea Pedagogică de Stat

„Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0000-0002-9096-7121

racu.iulia9@gmail.com

Rezumat: *Articolul înfățișează două demersuri experimentale, unul constativ și celălalt formativ a stresului și gestionării acestuia la copiii de vârstă adolescentă. Am examinat stresul la un lot de 86 de copii de vârstă adolescentă (16, 17, 18 și 19 ani). Din cei 86 de adolescenți testați, un număr semnificativ din ei se disting prin nivelurile moderat și grav de stres. În scopul controlului și diminuării stresului și a corelatelor acestuia am proiectat și administrat pe un lot de 12 adolescenți un program psihologic. Aplicarea programului de gestionare a stresului la adolescenți este o determinantă a modificărilor în nivelul de stres, în anumite strategii de coping și inteligența emoțională la aceștia.*

Cuvinte-cheie: *stres, strategii de coping, inteligență emoțională, program formativ, adolescenți*

Abstract: *The article presents two experimental researches: one constative and a formative one of stress and stress management at adolescents. In the sample of research were included 86 adolescents (aged 16, 17, 18, 19 years old). From 86 adolescents a significant number of adolescents have a moderate and severe level of stress. In order to control and diminish the stress and its correlation we implemented on 12 adolescents with moderate and severe level of stress a psychological programme. By administrating this programme, we observe changes in stress level, in coping strategies and in emotional intelligence at adolescents.*

Keywords: *stress, coping strategies, emotional indigence, formative programme, adolescents*

Stresul este o variabilă statornică a timpurilor pe care le trăim și este privit ca „o afecțiune” oarecum tipică ce este specific pentru toate vârstele de la copilărie până la maturitate. De asemenea, vom menționa că sunt profesii și domenii de activitate pe care nu ni le putem imagina fără stres (cadre didactice, cadre medicale, actori, cântăreți, creatori, etc.) [3, 6].

În mai multe științe, precum și în psihologie, despre stres s-a scris și continuă să se scrie destul de mult, astfel conceptele de stres și strategie de coping (SC) și modalitățile de intervenție în cazul stresului sunt într-o neîncetată dezvoltare și evoluție [2-6].

Stresul este o entitate psihologică ce este resimțit atunci când un individ se confruntă cu exigențe, circumstanțe și probleme pe care le percepe ca fiind anevoioase, incomodante și complicate sau importante și esențiale pentru acesta [3].

O perioadă a dezvoltării umane intens cercetată ce începe la 14 ani și se încheie la 19 ani este adolescența [1, 4, 6]. În descrierile vârstei adolescente se regăsesc varii schimbări pe toate domeniile: anatomo-fiziologice, cognitive și la nivel de personalitate. Ansamblul și complexitatea schimbărilor vârstei constituie premisele modului de dezvoltare și a calității sferei afective la adolescenți. Adolescenții ar putea resimți diferite dificultăți emoționale printre care și stres [1, 6].

În concordanță cu caracteristicile distinctive ale adolescenței ne propunem să supunem cercetării stresul și cum acesta poate fi gestionat la adolescenți în contextul actual. Astfel am întreprins două demersuri experimentale: *un demers constatativ* (DC) și *un demers formativ* (DF).

În scopul diagnosticării stresului și a corelatelor acestuia pe un lot de 86 de adolescenți (conform dimensiunii de gen: 40 de subiecți de gen masculin, și 46 de subiecți de gen feminin, iar conform dimensiunii vârstă adolescenții au avut între 16 și 19 ani) am aplicat următorul instrumentariu: *Scala autoaprecierii nivelului de stres*, *Scala COPE de C. Carver, ș.a.* și *Testul pentru inteligență emoțională de R. Bar-on și D. Goleman modificat de M. Roco* [4].

Conform *Scalei autoaprecierii nivelului de stres* subiecții din lotul experimental demonstrează inclusiv nivel moderat și nivel grav de stres. Frecvențele acestora pentru nivelurile enunțate sunt: 23% și 8,14%. Ca note distinctive pentru acești subiecți cu așa niveluri de manifestare ale stresului evidențiem stări de agitație, frământare, griji, temeri exagerate și nejustificate, nervozitate, labilitate emoțională. Ei se confruntă cu serioase probleme de concentrare și focusare în activitățile cotidiene și prezintă neîncredere în sine, nereușită școlară, și se simt depășiți de dificultățile, provocările și anumite circumstanțe de viață [4].

Rezultatele pentru *Scala COPE de C. Carver, ș.a.* vin să completeze cele expuse anterior cu referire la stres la adolescenți. În situații și circumstanțe stresante adolescenții cu nivelurile moderat și grav de stres aleg următoarele SC: *eliminarea activităților concurente, căutarea suportului social-emoțional, acceptarea, negarea, descărcarea emoțională, pasivitatea mentală, pasivitatea comportamentală și*

recurgerea la alcool-medicamente. Considerăm că cele mai multe dintre SC selectate de adolescenți sunt modalități nu tocmai armonioase și sănătoase [4].

La *Testul pentru inteligență emoțională de R. Bar-on și D. Goleman modificat de M. Roco* evidențiem că subiecții ce prezintă nivel moderat și grav de stres se caracterizează preponderent prin nivel mediu de IE.

Rezultatele DC, în mod imperios presupun proiectarea și aplicarea unui program psihologic de gestionare a stresului și a corelatelor acestuia (SC și IE) la adolescenți. După demersul constativ am întreprins și un demers formativ care a pornit de la intenția de a controla și diminua stresul, a dezvolta SC eficiente și a dezvolta IE la adolescenți.

Experimentul formativ s-a bazat pe câteva obiective esențiale: 1) eliminarea consecințelor nefaste ale stresului prin excluderea și îndepărtarea agitației, încordării și presiunii fizice și emoționale; 2) examinarea și discutarea SC utilizate, conștientizarea că unele din acestea sunt nocive și prejudiciabile; 3) dezvoltarea reflecțiilor, raționamentelor și comportamentelor favorabile, benefice, avantajoase și optimiste; 4) dezvoltarea încrederii în sine și ridicarea autoaprecierii; 5) dezvoltarea IE, a componentelor acesteia (conștientizarea și înțelegerea emoțiilor proprii, precum și a celor din jur, autocontrolul și echilibrul, automotivare, empatie, compasiune și gestionarea relațiilor cu cei din jur).

Programul psihologic de gestionare a stresului și a corelatelor acestuia (SC și IE) la adolescenți a fost conceptualizat pe câteva principii importante: *principiul interrelației între psihodiagnostic și remediere și dezvoltare, principiul percepției adolescentului ca o personalitate integră și individualitate; principiul selecției unei „truse de tehnici” din diferite abordări și orientări psihoterapeutice, principiul bunăvoinței și empatiei, precum și a unei atitudini de încurajare și valorizare a adolescentului, ș.a.*

În experimentul formativ, din cei 86 de adolescenți, am selectat un lot de doar 12 adolescenți cu nivel moderat și grav de stres (ținând cont de caracteristicile și regulile pentru constituirea unui grup de training). Programul de gestionare a stresului și a corelatelor acestuia (SC și IE) la adolescenți a cuprins 10 sesiuni și a avut următoarea structură: *modulul introductiv* (sesiunea / activitatea nr. 1 și 2), *modulul fundamental* (sesiunea / activitatea nr. 3 – nr. 9) și *modulul de încheiere / de feedback* (sesiunea / activitatea nr. 10). Fiecare sesiune / activitate a fost constituită din următoarele etape / elemente: discutarea și stabilirea regulilor, exercițiu de energizare / meditație, întrebări pentru adolescenți, prezentarea și discutarea temei, exerciții / tehnici de eliberare a neliniștii, agitației, încordării și presiunii, relaxare, un lucru pozitiv și lansarea temei pentru acasă [2].

Succesiv administrării programului psihologic pe lotul adolescenților am utilizat în mod repetat: *Scala autoaprecierii nivelului de stres*, *Scala COPE de C. Carver, ș.a.* și *Testul pentru inteligență emoțională de R. Bar-on și D. Goleman modificat de M. Roco* [4].

Ultima secvență a demersului nostru a fost examinarea eficienței programului psihologic prin urmărirea și analiza rezultatelor pentru: stres, SC și IE la adolescenți.

Figura 1 conține mediile pentru stres (*Scala autoaprecierii nivelului de stres*) la adolescenții din DC și după DF.

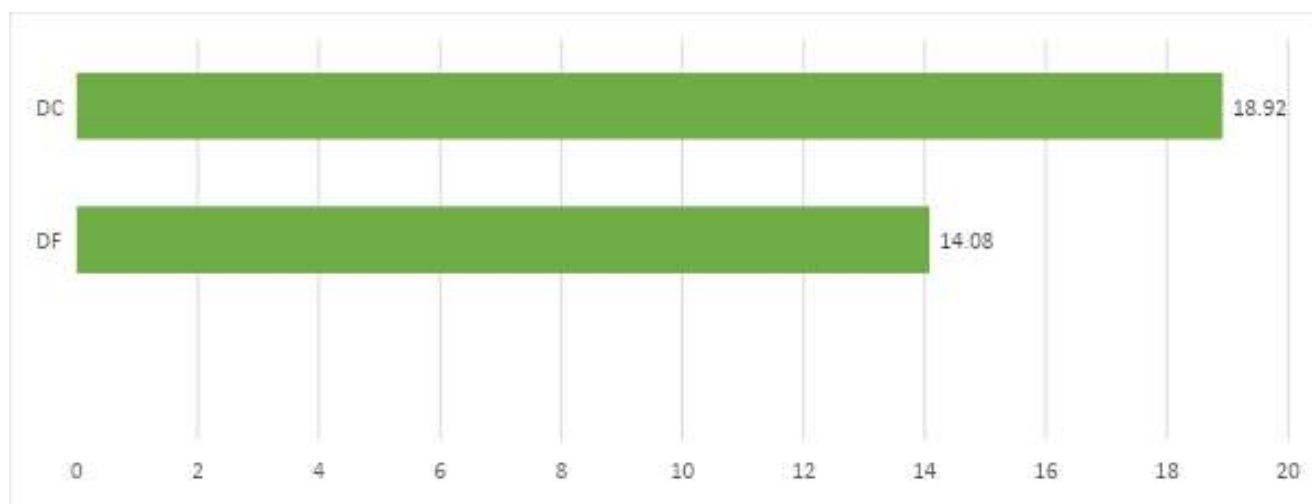


Fig. 1. Valorile medii pentru stres la adolescenții din DC și după DF

Figura 1 prezintă medii diferite pentru adolescenții din DC și după DF. Astfel, la adolescenții din DC media este de 18,92, iar după DF, media descrește și ajunge să fie 14,08. Conform testului statistic Wilcoxon, evidențiem diferențe semnificative între valorile adolescenților din DC și valorile adolescenților după DF ($T=0$, $p \leq 0,01$), cu valori mai mici pentru adolescenții după DF. Considerăm că schimbările la nivel de medie pentru stres sunt condiționate de sesiunile programului de gestionare a stresului și a corelatelor acestuia (SC și IE). Adolescenții devin mai calmi, cumpătați, domoliți, chibzuiți și echilibrați. Totodată aceste modificări se datorează și noilor modalități învățate de adolescenți pentru a gestiona stresul, întrucât anume acestea îi fac să-l abordeze și să facă față acestuia într-o manieră mai facilă și degajată.

Scala COPE de C. Carver, ș.a. prezintă valorile medii pentru SC la adolescenții din DC și după DF (figura 2).

Mediile la adolescenții din DC și după DF pentru câteva SC (10 strategii) sunt foarte apropiate: planificare (DC: 11,33 și DF: 12), reținerea de la acțiune (DC:10,58 și DF: 10,83), căutarea suportului social-emoțional (DC:10,67 și DF: 11), acceptarea

(DC:12,17 și DF: 12,83), negarea (DC: 9,58, și DF: 9,50), descărcarea emoțională (DC: 9,92 și DF: 10,08), orientarea spre religie (DC:10,58 și DF: 10,83), pasivitate mentală (DC:10,83 și DF: 10,17), pasivitate comportamentală (DC: 8,67 și DF: 8,58) și recurgerea la medicamente (DC:2,25 și DF: 1,67).

În același timp identificăm și medii distincte la adolescenții din DC și după DF pentru următoarele SC (4, la număr): copingul activ (DC – 10,58 și DF – 11,33), eliminarea activităților concurente (DC – 11 și DF – 12,08), căutarea suportului social-instrumental (DC – 11,08 și DF – 13,17) și reinterpretarea pozitivă (DC – 11,58 și DF – 13,08).

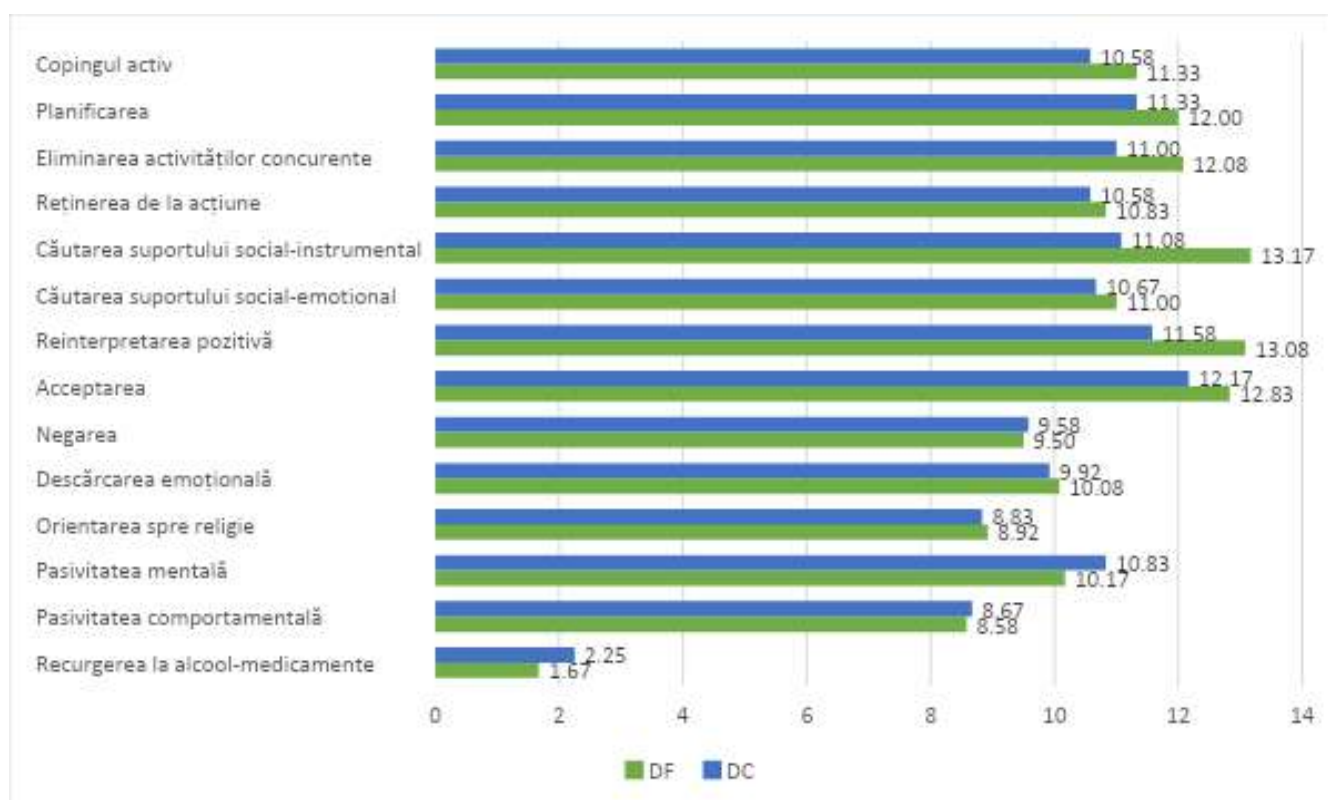


Fig. 2. Valorile medii pentru SC la adolescenții din DC și după DF

Din SC pentru care se înregistrează medii distincte la adolescenții din DC și după DF, doar la două din ele stabilim diferențe statistic semnificativ după testul Wilcoxon, la căutarea suportului social-instrumental ($T=2,5$, $p \leq 0,01$), și reinterpretarea pozitivă ($T=6$, $p \leq 0,01$), cu valori mai mari caracteristice pentru adolescenții după DF. Modificările consemnate în SC la adolescenți pot fi explicate prin sesiunile programului psihologic. Astfel aceștia au fost învățați ca atunci când se simt copleșiți sau depășiți de o anumită situație sau circumstanță dificilă să solicite sprijinul celor apropiați (prieteni, părinți, psiholog, cadre didactice), întrucât atât suportul cât și

împărtășirea reciprocă a experienței este favorabilă, eficientă și formativă. De asemenea în conținutul programului psihologic de gestionare a stresului și a corelatelor acestuia (SC și IE) s-au regăsit activități și tehnici prin care adolescenții învață că orice situație sau obstacol sunt o posibilitate sau șansă de a crește și a te dezvolta și că pentru fiecare „problemă” pot fi identificate mai multe soluții și modalități de rezolvare.

În continuare, vom prezenta mediile pentru IE (*Testul pentru inteligență emoțională de R. Bar-on și D. Goleman modificat de M. Roco*) la adolescenții din DC și după DF (figura 3).

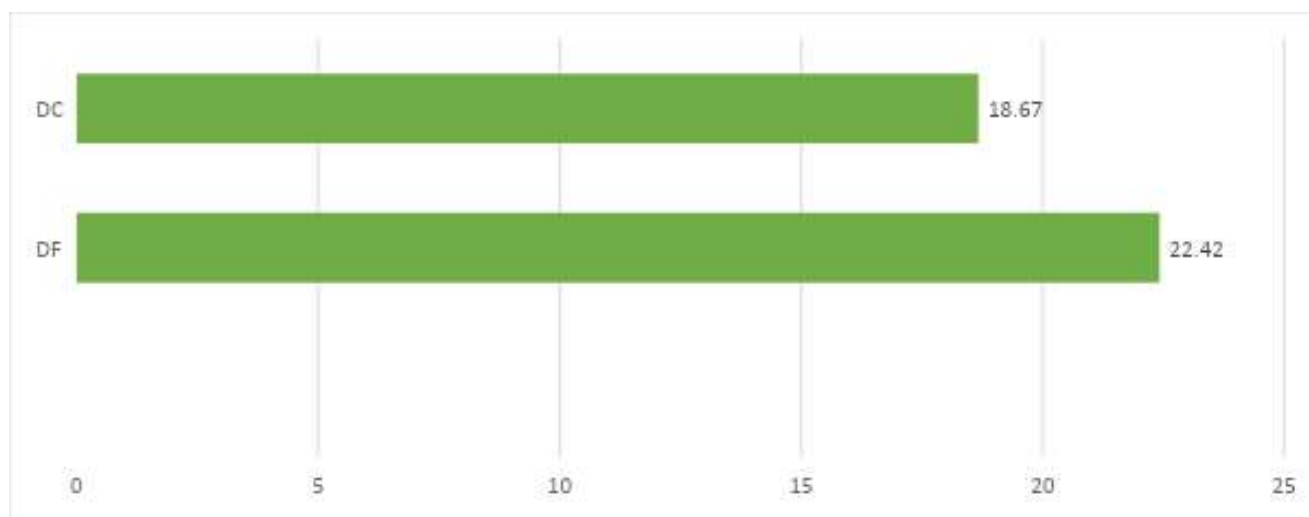


Fig. 3. Valorile medii pentru IE la adolescenții din DC și după DF

Compararea rezultatelor din figura 3 ne permite să constatăm deosebiri de medii pentru IE și anume adolescenții din DC prezintă 18,67, și adolescenții după DF au o medie de 22,42. Ca și pentru stres și SC evidențiem diferențe după testul Wilcoxon pentru IE între valorile adolescenților din DC și după DF ($T=0, p \leq 0,01$), cu valori mai mari pentru adolescenții după DF. Programul psihologic în care au fost incluși adolescenții cu nivel moderat și grav de stres a cuprins activități prin care s-a dezvoltat IE și componentele acesteia, printre care vom puncta stăpânirea de sine, controlul sentimentelor impulsive și a emoțiilor negative.

Manifestarea stresului la adolescenți este conturată de câteva legități ce reies din rezultatele DC: astfel 23% și 814% din subiecții testați demonstrează nivel moderat și nivel grav de stres. Comune pentru acești adolescenți sunt prevalența următoarelor SC, în descendență: eliminarea activităților concurente, căutarea suportului social-emoțional, acceptarea, negarea, descărcarea emoțională, pasivitatea comportamentală și recurgerea la alcool-medicamente. Este important să subliniem că mai multe din SC enumerate sunt dăunătoare și riscante pentru adolescenți. Încă o constatare evidențiată

a fost că adolescenții ce prezintă nivelurile moderat și grav de stres se caracterizează prin nivel mediu de IE.

Considerațiunile consemnate ca finalitate a DC au fundamentat necesitatea implementării unui program psihologic de gestionare a stresului și a corelatelor acestuia (SC și IE). În concluzie pentru DF vom puncta că la adolescenți după DF se petrec importante modificări: astfel descrește nivelul de stres, evoluează și se dezvoltă așa SC cum ar fi: căutarea suportului social-instrumental și reinterpretarea pozitivă și se dezvoltă IE. Schimbările fixate le vom explica prin activitățile concrete din programul psihologic care au favorizat dezvoltarea atitudinii pozitive, a comportamentelor curajoase, pozitive, încrezătoare, independente și optimiste

Bibliografie

1. ADAMS, G., BERZONSKY, M. *Psihologia adolescenței*. Iași: Polirom. 2009. 704 p. ISBN 9789734613038.
2. CANO VINDEL, A. *Stresul și anxietatea. Cum vindecăm tulburările emoționale*. București: Litera 2022. 140 p. ISBN 978-606-33-8890-3.
3. POANTA, L., *Stresul, boala mileniului 3*. Cluj-Napoca: Școala Ardeleană. 2020. 209 p. ISBN 9786067975062.
4. RACU, Iu., ȘANDROVSCHI, V. Stresul la adolescenți și managementul eficient al acestuia. În: *Educația în contextul provocărilor societale: paradigme, inovații, transfer tehnologic*. Materialele conferinței naționale cu participare internațională. Chișinău: UPS „Ion Creangă”. ICITT. 2023. p. 248 – 257. ISBN 9789975468220.
5. SIMION, R. *Stres și anxietate, diagnoza și terapia unificării prin tehnica fractalilor*. București: SPER. 2018. 196 p. ISBN 9786068429694.
6. STANCIU, M. *Emoțiile negative la adolescenți și modalități de diminuare*. Chișinău: CEP UPS „Ion Creangă”. 2023. 236 p. CZU: 159.922.8(043.3).

CZU: 001.89:378

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p108-112

CERCETAREA PEDAGOGICĂ – ACȚIUNE PARTICIPATIVĂ

PEDAGOGICAL RESEARCH – PARTICIPATORY ACTION

SCUTARU Albina

drd, asistent universitar,

Universitatea Pedagogică „Ion Creangă” din Chișinău

Catedra Psihopedagogie și Psihopedagogie Specială

ORCID: 0000-0003-4157-2286

scutaru.albina@upsc.md

Rezumat: *Articolul dat abordează conceptul de cercetare pedagogică – acțiune participativă, realizându-se o analiză a etapelor cercetării date și designul acesteia. Dezvoltarea societății moderne atestă faptul că progresul va fi legat din ce în ce mai mult de cunoaștere. În acest context apare necesitatea de a analiza conceptul înțelegere a diverselor schimbări ce au loc în societate, iar o modalitate importantă de a satisface nevoia de cunoaștere este cercetarea, în cazul nostru – cercetarea ca acțiune participativă, unde sunt implicați atât cadrele didactice din domeniul academic, cât și diverși agenți ai comunității care sunt la curent cu problemele cu care se confruntă societatea.*

Cuvinte cheie: *cercetare pedagogică, cadre didactice, acțiune participativă*

Abstract: *The given article approaches the concept of pedagogical research – participatory action, carrying out an analysis of the stages of the given research and its design. The development of modern society attests to the fact that progress will be linked more and more to knowledge. In this context, there is the need to analyze the concept of understanding the various changes taking place in society, and an important way to satisfy the need for knowledge is research, in our case – research as a participatory action, where both teaching staff in the field are involved academic as well as various community agents who are aware of the problems facing society.*

Keywords: *pedagogical research, teaching staff, participatory action*

Cercetarea pedagogică este un aspect esențial al educației care implică studiul și analiza metodelor, strategiilor și tehnicilor de predare. Aceasta își propune să consolideze procesul de învățare prin explorarea abordărilor inovatoare și prin identificarea practicilor eficiente. Printr-o analiză și sinteză profundă, cadrele didactice pot obține informații valoroase asupra felului în care elevii/studentii învață cel mai bine, ceea ce poate consolida „designul educațional” și dezvoltarea curriculumului.

În cercetarea pedagogică, experții analizează diferite aspecte ale educației, cum ar fi: dezvoltarea cognitivă, motivația elevilor, managementul clasei, evaluarea și tehnologii informaționale educaționale. Sunt utilizate atât metode calitative, cât și cantitative pentru a culege date, inclusiv observații, interviuri, anchete, experimente și analize statistice [1].

Rezultatele cercetării pedagogice ajută actorilor educaționali să ia decizii în cunoștință de cauză cu privire la proiectarea curriculum-ului, livrarea instruirii și strategiile de evaluare. Înțelegând modul în care diferitele metode de predare influențează implicarea și rezultatele elevilor, cadrele didactice își pot adapta sau chiar schimba abordarea pentru a satisface nevoile individuale a fiecărui actant al procesului educațional.

Mai mult, cercetarea pedagogică nu se limitează la mediile de clasă, aceasta se extinde și la mediile de învățare online și la distanță. Odată ce tehnologia continuă să ajusteze domeniul educației, cercetătorii explorează eficacitatea instrumentelor digitale, a sălilor de clasă virtuale și a modelelor de învățare combinată.

Semnificația cercetării pedagogice depășește „pereții sălii de clasă”. Factorii de decizie, administratorii și părțile interesate se bazează pe această cercetare pentru a dezvolta politicile și practicile educaționale la nivel instituțional, regional și național [3]. Cercetarea pedagogică ca acțiune participativă este mai puțin aplicată în Republica Moldova, aceasta presupune implicarea activă a agenților educaționali în procesul de cercetare, fie educător, învățător la clasele primare sau alt profesor la diverse discipline, acesta având posibilitatea de a interveni în derularea unor fenomene și a analiza atent efectele intervențiilor lor.

Cercetarea pedagogică ca acțiune participativă este un cadru epistemologic care reconfigurează modalitățile de cunoaștere ce ar marca o *schimbare ontologică* față de practicile convenționale de cercetare în cadrul academic. Conform cercetătorilor, cercetarea participativă se bazează nu doar pe experimente, ci și pe experiențele trăite [2]. În domeniul educației o abordare a cercetării pedagogice ca acțiune participativă se concentrează pe experiența elevilor (studentilor) și a cadrelor didactice, poziționându-i pe aceștia mai degrabă ca „arhitecți ai cercetării” decât ca „subiect de studiu”. Elevii și cadrele didactice sunt invitați în cercetare ca „colegi”: să conceapă proiecte de cercetare, să determine întrebări de cercetare, să adune și să dea sens literaturii relevante/cunoștințe existente, să decidă metode utile, să colecteze și să

analizeze date și să creeze produse de cercetare semnificative. Caracteristicile cercetării – ca acțiune participativă sunt [4]:

- este realizată de cadre didactice care activează și sunt atât organizatori, cât și beneficiari;
- este una autoevaluativă deoarece îi permite cercetătorului să analizeze și să înțeleagă propriile practici educative, iar ulterior, să și le amelioreze;
- este evaluabilă și evaluată – modificările sunt evaluate continuu, iar scopul este îmbunătățirea practicii educaționale pe baza rezultatelor obținute;
- este direcționată și situațională fiind bine focalizată, permite identificarea unei probleme practice și modalitatea de a o rezolva;
- este flexibilă și presupune schimbări;
- sugerează cercetătorului direcții și strategii de acțiune viitoare, idei pentru cercetări;
- este în general, dar nu obligatoriu, colaborativă, atunci când cercetătorii, experții și practicienii lucrează împreună.

Cercetarea analizată din perspectivă acțiunii participative utilizează și anumite metode științifice specifice celei practic-aplicative, bazându-se mai mult pe stabilirea unor relații care vor facilita procesul de cercetare. Sunt studiate un număr mare de situații existente, are loc un control riguros al variabilelor, se aplică tehnici precise de cercetare, analiza rezultatelor, formularea generală a concluziilor finale la anumite situații comparabile [1].

Designul unei cercetări ca acțiune participativă se bazează pe mai multe etape: prima etapă constă în faptul că părțile interesate de proces își identifică necesitățile și obiectivele de care se vor conduce pe parcursul procesului de cercetare. În cadrul etapei a doua se va iniția un parteneriat între teoreticieni și practicieni, unde se vor identifica nevoile fundamentale ale subiecților implicați în cercetare. Pe parcursul procesului de cercetare participativă partenerii vor lua decizii împreună cu privire la instrumentele aplicate care vor conduce spre rezultatul dorit. În dependență de gradul de participare a cercetătorilor pot varia și instrumentele de cercetare. Faza de documentare în procesul de cercetare poate fi asociată cu faza unei cercetări tradiționale, dar ar putea fi participativă dacă părțile interesate informează despre problemele/situațiile identificate. O altă fază a demersului de cercetare participativă este numită consultarea, în cadrul căreia se oferă un feedback între părțile interesate, pe care cercetătorii le i-au în considerare. A treia fază a demersului de cercetare include consiliile consultative

comunitare care tind să funcționeze la nivel de „implicare”, membrii comunității oferind feedback pe tot parcursul procesului de cercetare [3]. La nivelurile de participare „colaborare” și „împuternicire”, o decizie de a lucra cu co-cercetători non-academici ar indica o alegere de metode de cercetare, instrumente și procese care prioritizează luarea deciziilor partajate și co-leadership în structura lor. Caracteristica specifică a cercetării participative este puterea părților interesate în luarea deciziilor și implementarea acestora; prin urmare, orice metodă sau instrument de cercetare poate fi participativ dacă este ales sau utilizat în colaborare cu partenerii academici și comunitari. Scopul cercetării ca acțiune participativă este de a obține cunoștințe bazate pe o anumită situație și pe un scop în particular. Acest tip de cercetare presupune implicarea practicienilor din diverse domenii care realizând o autoevaluare pot schimba practicile existente a-și îmbunătăți contextul de activitate. În acest sens, cei implicați în cercetarea participativă se vor concentra pe „ceea ce se întâmplă aici, în această situație/în acest caz – nu ceea ce se întâmplă oriunde sau peste tot” [1].

Cercetarea participativ-acțională poate fi aplicată în diverse domenii, de la educație la dezvoltare comunitară. Spre exemplu:

Dezvoltare comunitară: Într-o comunitate care dorește să îmbunătățească infrastructura sau serviciile, cercetarea acțiunii participative poate implica organizarea unor întâlniri sau grupuri de lucru în care membrii comunității și experții lucrează împreună pentru identificarea problemelor și a soluțiilor, stabilirea priorităților și elaborarea unui plan de acțiune.

Educație: Într-o școală sau universitate, cercetarea acțiunii participative poate fi aplicată pentru a implica elevii sau studenții în îmbunătățirea procesului de învățare. Aceasta poate include colaborarea între cadrele didactice și elevi pentru identificarea metodelor de predare mai eficiente, evaluarea curriculumului sau crearea unor politici școlare mai bune.

Sănătate: În domeniul sănătății, cercetarea acțiunii participative poate fi folosită pentru a aborda probleme specifice comunității, cum ar fi obezitatea sau bolile cronice. Prin implicarea membrilor comunității în procesul de cercetare și luare a deciziilor, se poate dezvolta și implementa mai eficient programe de prevenție și intervenție.

Mediu: În domeniul protecției mediului, cercetarea acțiunii participative poate fi aplicată pentru a implica comunitățile locale în monitorizarea și conservarea resurselor naturale. De exemplu, comunitățile pot fi implicate în colectarea datelor despre

calitatea aerului sau a apei, identificarea zonelor de conservare a biodiversității sau dezvoltarea unor practici durabile de utilizare a resurselor naturale.

Deci, ca urmare a celor expuse mai sus putem conchide că, abordarea cercetării pedagogice ca acțiune participativă poate fi o verigă inovativă în cercetare, o garanție a progresului economiei pe termen mediu și lung, or, cercetarea ca acțiune participativă poate avea un rol decisiv în evoluția sustenabilă a societății, fiind esențială pentru dezvoltarea personalității. În acest context, promovarea activităților de formare prin și pentru cercetare reprezintă o sarcină primordială a școlii contemporane într-o societate care este în permanentă schimbare bazată pe cunoaștere.

Bibliografie

1. ARGYRIS, C., SCHON, D.A., Participatory Action Research and Action Science Compared, ABS, American Behaviour Scientist, Vol. 32, no. 5, May-June 1989, pp. 612-623.
2. McINTYRE, A. Participatory Action Research, SAGE, 2008, ISSN 0888-539, p. 79.
3. STOECKER, R. Are Academics Irrelevant? Roles for Scholars in Participatory Research, American Behavioral Scientist, Vol. 42, No. 5, February 1999, pp. 840-854.
4. SOHNG,SUNG, S.L. Participatory Action Research and Community Organizing, Seattle: WA, 1995.

CZU: 378

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p113-117

FORMATION OF PROFESSIONAL SUCCESS OF THE FUTURE ART TEACHER

SKORYK Tamara

Doctor of Pedagogical Sciences (Ed. D.), Professor,
Acting Head of the Department of Artistic Disciplines
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine)

ORCID: 0000-0002-1442-6024

MINENOK Antonina

Doctor of Pedagogical Science, Professor,
Professor of Preschool and Primary Education Department,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine)

ORCID: 0000-0001-5517-0574

Rezumat: Sunt luate în considerare etapele de dezvoltare a teoriei și practicii succesului profesional al viitorului profesor în instituțiile de învățământ superior din Ucraina în a doua jumătate a secolului XX - începutul secolului XXI. Se dezvăluie esența și caracteristicile de conținut ale succesului profesional al viitorului profesor de artă. Se propune definiția autorului a succesului profesional al unui profesor ca metaconstruct al activității profesionale și o caracteristică integrală a unui profesor, care este determinată de factori externi și interni. Sunt definite condiții organizatorice și pedagogice, tehnologii de formare a succesului profesional al viitorului profesor de artă; sunt propuse modalități de actualizare a componentelor educaționale ale formării profesionale a viitorilor profesori de artă din instituțiile de învățământ superior.

Cuvinte cheie: succes profesional, viitor profesor de artă, competență profesională, pregătire profesională, educație, instituții de învățământ superior.

Abstract: The stages of development of the theory and practice of professional success of the future teacher in higher education institutions of Ukraine in the second half of the 20th - beginning of the 21st century are considered. The essence and content characteristics of the professional success of the future art teacher are revealed. The author's definition of a teacher's professional success as a metaconstruct of professional activity and an integral characteristic of a teacher, which is determined by external and internal factors, is proposed. Organizational and pedagogical conditions, technologies of formation of professional success of the future art teacher are defined; ways of updating educational components of professional training of future art teachers in institutions of higher education are proposed.

Keywords: professional success, future art teacher, professional competence, professional training, education, institutions of higher education.

The search for the latest technologies for art teacher training is increasingly based on leadership and success technologies, which involves the development of such characteristics as communication, critical thinking, creativity, the ability to adapt to new conditions, and stress resistance. The content and procedural aspects of shaping the professional success of future art teachers are based on the research of domestic scientists: problems of humanization, humanitarianization and philosophy of education in the works of V. Andrushchenko, O. Bazaluk, I. Zyazyun, M. Yevtukh, V. Kremen, etc.; professional and pedagogical training of the art teacher and strategies for the formation of his professionalism – I. Zyazyun, H. Padalka, O. Rostovskyi, O. Rudnytska, O. Otych, O. Shcholokova and others.

A retrospective analysis of the theory and practice of future teachers' professional success at institutions of higher education of Ukraine in the second half of XX - the beginning XXI century is carried out and three stages are identified and characterized: the first stage (1959-1991) – creative-search: increasing attention to the training of teaching staff; active search for teachers-innovators, forms and methods of educational tasks realization; introduction of a teacher's training model; the appearance of laboratories of pedagogical excellence at pedagogical institutions of higher education; the second stage (1991-2011) – innovative-technological: significant changes in the system of education and training of teaching staff; innovative approaches to curriculum development have been identified; pedagogical education has been enriched with personality-oriented and innovative pedagogical technologies; the system of education and teachers' training was restructured; the third stage (2011-2020) – paradigmatic-transformational: the period of education reforming, significant changes in the renewal of approaches of the educational process, educational paradigms and concepts of teacher's training.

The teacher's professional success are generalized: it is an integral characteristic of their activity, which is based on professional competence and pedagogical abilities, is mediated by personal attitude to the profession and ability to self-realization in it; it is the teacher's realization of educational tasks at a reflexive level, which is accompanied by a state of personal satisfaction with the process and results of their activity.

The teacher's professional success is a process and a result of professional activity, which is characterized by a stable focus on professional self-development and

professional achievements, goal setting, goal achievement, positive external and internal assessment [2, 83].

The study of the structure of the future teacher's professional success is based on the position regarding the relationship between motivation and personality traits: personality traits influence motivation traits, and motivation traits, being established, become personality traits. The motivational significance is, in particular, the desire to achieve success (F. Hoppe) or the "achievement motive" (D. McClelland), which is considered as a persistent identification of an individual's need to succeed in various activities.

First of all, the future teacher must be successful and self-efficient, possess well-developed soft skills, which leads to a high level of social maturity, readiness to solve pedagogical tasks, and ensures effective interaction with all participants in the educational process. Therefore, the issue of ensuring the professional success of the future teacher requires an analysis of the relevant prerequisites for such formation.

Researchers consider success as a multidimensional phenomenon, but two criteria for measuring success are defined as basic: social (external), that is, evaluation through external mechanisms of social comparison, and individual – internal evaluation, compliance with the expectations of the individual, his own self-evaluation. As a metaconstruct, the professional success of future art teachers is considered in many aspects, which are interconnected and mutually complementary. At the same time, the content aspects are prerequisites for ensuring the professional success of the future teacher [3].

Social and emotional intelligence are the fundamentals for a teacher to achieve professional success, as it has a positive effect on important aspects of teaching: the teacher creates a productive working atmosphere of a subject-subject interaction in the classroom; establishes and maintains effective communication with all participants in the educational process; can select exactly those methods of educational activity that fully meet the selection criteria, taking into account their emotional saturation and compliance with the emotional mode of study; can constructively solve the pedagogical problem considering the needs of all participants; has the ability to self-regulating of internal well-being and avoiding negative manifestations of emotions, etc.

The professional success development through cross-cutting links: professional competence – pedagogical creativity – pedagogical excellence – pedagogical professionalism – acmevector of pedagogical activity. It is a continuous process of self-development and self-improvement, pedagogical competence is a semantic characteristic of professional success, pedagogical excellence and pedagogical creativity – personal, pedagogical professionalism has general characteristics, and

acmevector is the ultimate achievement of professional activity and directs the teacher to self-improvement.

Organizational and pedagogical conditions of the future teacher's professional success development: actualization of motivation achievement; orientation of professional training on the formation of a successful personality's behavior model and qualities; creation of praxeological art-educational environment; students' involvement in reflective monitoring of their educational and professional achievements; stimulation of students' activity and educational interest, the use of technologies of the education humanization; extrapolation of productive experience of future teachers' professional success development at institutions of higher education of Ukraine in the second half of XX - the beginning XXI century to the modern system of pedagogical education.

Content and procedural support for the future teachers' professional success development in the educational environment at institutions of higher education also consisted in updating the educational programs of teachers' training; structuring the theoretical and practical aspect of educational components; development of curricula of educational components taking into account the requirements of higher education standards and emphasizing a successful person's competencies development; ensuring the development of structural components of professional success defining technologies, leading forms and methods.

Design and technological support for the future teachers' professional success provides a positive motivation of future teachers for professional success and implementation of technologies for the development and self-development of future teachers' professional success. The technologies which are directed on the development of qualities and abilities of a successful person are allocated: art-technologies for training and self-development; innovative information technologies; technologies of collective and creative learning; cooperation technologies; technologies of individualization of training; technologies of work in «small groups»; design technology; portfolio technology; technology of differentiation and individualization of training; search and research technology; technology for solving pedagogical problems; technology «Creating a situation of success»; theatrical and pedagogical technologies, interactive, problem-based learning technologies, etc.

Accordingly, the main areas of renewal of educational components should be: integration of educational subjects, systematicity of their content; taking into account the achievements of science and scientific and technical progress; scientifically based and qualitatively tested selection of professional and fundamental knowledge; application of the system principle of building educational components, which is

reflected in the creation of integrated training courses; the introduction of various modifications of the subject content (basic, regional, ethnocultural components); introduction of information and communication technologies of education [1].

It is proved that the development of future teachers' professional success is the result of education and self-development, continuous professional development, taking into account the personal component and motivation of the future teacher to professional growth.

References

1. SADOVYI, M. I. Scientific and methodological problems of the subject structure of the content of education. Higher education of Ukraine. Theoretical and scientific-methodical journal. 2014. Issue 3 (54), pp. 112-116.
2. SKORYK ,T. V. Development of professional success of future teachers in higher education institutions of Ukraine (second half of the 20th - beginning of the 21st century): monograph. Cherkasy: Yu. A. Chabanenko Publisher, 2020. 314 p.
3. SKORYK, T. V. Prerequisites for ensuring the professional success of the future teacher. Man and society: modern problems of interaction (psychological and pedagogical aspects): collection of theses of scientific works of participants of the international scientific and practical conference (Lviv, September 25–26, 2020). Lviv: NGO "Lviv Pedagogical Community", 2020, pp. 57-60.

CZU: 378.091(477)

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p118-124

USE OF LECTURES-EXCURSIONS IN THE TRAINING OF CULTURE AND ART SPECIALISTS IN UNIVERSITIES

SOLDATENKO O. I.

Candidate of pedagogic sciences (Ph.D. in Pedagogics),
Associate Professor of the Department of Art Disciplines;
T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”
ORCID: 0000-0001-7400-2779,
ssanya2012@ukr.net

***Abstract:** The article examines the advantages and significance of lecture-excursions in the education of culture and art specialists, from direct acquaintance with cultural objects and professionals to the promotion of interdisciplinary learning and critical thinking skills. The author emphasizes that lectures-excursions are popular in art education due to their compliance with modern educational principles, their role in preserving and popularizing culture, and promoting global awareness of students. Their use in the universities of Ukraine is extremely relevant for the preservation of cultural heritage, education of national identity, development of cultural diplomacy, stimulation of economic development, support of education reform and promotion of European integration. The author cites examples of how lectures-excursions are included in the educational process at T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» in the preparation of specialists in the following specialties: Musical art; Fine art, decorative art, restoration; Socio-cultural event managers.*

***Keywords:** lectures-excursions, culture and art specialists, cultural heritage, experimental learning, interdisciplinary learning, universities of Ukraine.*

The Department of Artistic Disciplines of T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» prepares specialists in the field of culture and art in the following specialties: Musical art; Fine art, decorative art, restoration; Socio-cultural event managers. In the realm of higher education, the training of specialists in the fields of culture and art is a multifaceted endeavor that requires not only theoretical knowledge but also practical experiences. One innovative approach that has gained traction in recent years is the incorporation of lecture-excursions into academic curricula. This approach aligns with contemporary pedagogical trends that prioritize active learning and engagement. Ukraine is undergoing reforms in its education system, aiming to modernize curriculum frameworks and teaching methodologies. Integrating lecture-excursions into academic programs aligns with these reform efforts,

emphasizing experiential learning, interdisciplinary approaches, and student-centered pedagogy.

A lecture-excursion is a rather unconventional type of lecture, as it is not held in an audience that is familiar to everyone. The setting itself becomes a kind of visualization that cannot be reproduced in the conditions of an educational institution [1]. Lecture-excursions blend traditional classroom learning with real-world experiences, offering students unique opportunities to deepen their understanding of cultural phenomena and artistic practices.

Ukraine boasts a diverse and rich cultural heritage, encompassing traditions, customs, music, dance, art, literature, and architecture. That is why, first and foremost, lecture-excursions provide students with direct exposure to cultural heritage sites, museums, galleries, theaters, and other artistic venues. By immersing themselves in these environments, students can witness firsthand the artifacts, performances, and productions that they study in their academic coursework. This experiential learning approach fosters a deeper connection with the subject matter and cultivates a sense of appreciation for the richness and diversity of culture and art.

In recent years, Ukraine has experienced a cultural revival and reassertion of national identity, particularly in the wake of historical events and political changes. Lecture-excursions play a crucial role in nurturing a sense of cultural identity and belonging among Ukrainian students, reinforcing their connection to their heritage and fostering cultural pride.

Moreover, lecture-excursions offer students the opportunity to engage with professionals in the field, including curators, artists, historians, and practitioners. Through guided tours, workshops, and interactive sessions, students can gain insights into the practical aspects of cultural and artistic endeavors. They can learn about the processes involved in curating exhibitions, staging performances, creating artworks, and preserving cultural heritage. Such interactions not only enhance students' knowledge but also inspire them to pursue careers in the cultural and artistic sectors.

The study of culture and art is inherently interdisciplinary, drawing on insights from fields such as history, sociology, anthropology, and psychology. Lecture-excursions provide opportunities for students from diverse academic backgrounds (Musical art; Fine art, decorative art, restoration; Socio-cultural event managers) to come together, fostering interdisciplinary dialogue and collaboration.

Furthermore, lecture-excursions contribute to the development of critical thinking and analytical skills. By observing, interpreting, and reflecting on cultural artifacts and performances, students learn to analyze visual, auditory, and performative texts in depth. They learn to contextualize artistic expressions within their socio-political,

historical, and cultural frameworks, thereby deepening their understanding of the complexities of human creativity and expression.

Employers increasingly seek graduates who possess not only academic knowledge but also practical skills and real-world experience. By engaging in lecture-excursions, students gain valuable insights into the workings of cultural institutions, artistic productions, and creative industries, enhancing their employability in these sectors.

For example: Municipal institution "Regional Center of Folk Creativity" of the Chernihiv Regional Council, Department of Culture and Tourism of the Chernihiv City Council [2].

In an increasingly globalized world characterized by cultural exchange and diversity, it is essential for students to develop cross-cultural competence and appreciation. Lecture-excursions offer students exposure to diverse cultural expressions and perspectives, contributing to their cultural literacy and global awareness.

While digital technologies have transformed many aspects of education, there remains a unique value in physical, sensory experiences. Lecture-excursions provide opportunities for students to engage with cultural artifacts and artistic performances in ways that cannot be replicated digitally, fostering deeper understanding and appreciation.

Ukraine's cultural attractions and artistic productions have the potential to drive tourism and economic development. Training specialists in the field of culture and art with practical experiences through lecture-excursions not only enhances their professional skills but also contributes to the growth of the country's cultural industries, including tourism, creative arts, and cultural heritage preservation. For example, the Chernihiv Tourist Information Center at the Department of Culture and Tourism of the Chernihiv City Council [3].

As Ukraine seeks closer integration with the European Union, there is a growing emphasis on aligning its educational practices with European standards and best practices. Lecture-excursions, which are widely used in European higher education systems, provide Ukrainian students with exposure to international norms and approaches in cultural and artistic education.

Here are a few more examples of how lectures-excursions are included in the educational process at T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» in the preparation of students and master's students of majors Musical art; Fine art, decorative art, restoration; Socio-cultural event managers in the study of such disciplines: "Leisure studies", "Technologies of designing expositions and

performances", "Management of art tourism", "Socio-cultural event management", "Trends of modern world art", "Drawing", "Painting", "Color studies", "Museum pedagogy", "Theory and the history of fine art", "Cultural-educational and project-musical activity", "Vocal and choral workshop", "History of musical art", etc.

Students attend various cultural events, such as music festivals, concerts, theater performances, and art exhibitions, as part of their coursework. These excursions provide firsthand experience of event organization, audience engagement, and artistic expression within the Ukrainian cultural context. They can learn about stage setup, sound engineering, crowd management, artist hospitality, and logistical coordination by experiencing these elements firsthand. Additionally, attending performances exposes students to different genres of music and event formats, enriching their understanding of the industry.

Taking students on tours of event venues, such as concert halls, theaters, stadiums, and convention centers, provides insight into the diverse settings where music and cultural events take place. Students can learn about the unique features and requirements of each venue, as well as the technical aspects of event production and management. For example, lectures-excursions at: Chernihiv Music School No. 1 named after S. Vilkonsky, Communal Institution "Chernihiv Vocational Music College named after L. M. Revutskyi", City Palace of Culture, Chernihiv Regional Philharmonic Center, Chernihiv Regional Puppet Theater named after O. Dovzhenko, Chernihiv Regional Youth Theater, Chernihiv Regional Palace of Children and Youth, Chernihiv Regional Academic Ukrainian Music and Drama Theater named after T.G. Shevchenko, RDA of Chernihiv Region [4; 5].

Arranging behind-the-scenes visits to production companies, recording studios, artist management agencies, and event planning firms gives students the opportunity to interact with professionals working in the field. They can learn about the various roles and responsibilities involved in music and event management, as well as the challenges and best practices in the industry. For example, the television and radio company "Suspilne Chernihiv" [6].

T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» is collaborating with Cultural Institutions: Partnering with museums, galleries, theaters, and cultural centers allows students to explore the intersection of music and visual arts. Excursions to these institutions can include guided tours, lectures, workshops, and exhibitions focused on music-related themes, such as musical instruments, opera costumes, concert posters, and multimedia installations. For example, signing cooperation agreements with the Chernihiv Regional Art Museum named after Hryhoriy Galagan.

Lectures-excursions to historical places of the Chernihiv region offer students an idea of the architectural, historical and cultural significance of these places. They can learn about the role of these venues in shaping Ukraine's cultural identity and hosting diverse artistic productions. By engaging with grassroots organizations, independent artists, and cultural activists, students gain insights into the challenges and opportunities facing the Ukrainian cultural landscape. For example, an excursion about history of T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» [7].

T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» promotes international exchange programs that allow students to study abroad and participate in musical activities and organization of events abroad. These programs expose students to diverse cultural perspectives, industry practices, and artistic traditions, broadening their horizons and enhancing their professional skills. For example, Pomeranian Academy in Slupsk (Poland) [8].

However, the integration of lecture-excursions into academic programs poses certain challenges. Logistics, including transportation, scheduling, and funding, can be significant barriers to implementation. Moreover, ensuring equal access and opportunities for all students, regardless of their background or circumstances, requires careful planning and consideration. Despite the challenges involved, the integration of lecture-excursions represents a valuable pedagogical approach that enhances the quality and relevance of education in culture and art.

In summary, the use of lecture-excursions in the training of specialists in the field of culture and art in universities is highly relevant due to its alignment with contemporary educational principles, its role in cultural preservation and promotion, its interdisciplinary nature, its contribution to career readiness, its promotion of global awareness. From providing direct exposure to cultural sites and professionals to fostering interdisciplinary learning and critical thinking skills, lecture-excursions enrich students' educational experiences and prepare them for diverse careers in the cultural and artistic sectors.

Today, their use in Ukrainian universities is extremely important for the preservation of cultural heritage, education of national identity, development of cultural diplomacy, stimulation of economic development, support for reforming art education and promotion of European integration. The use of such a pedagogical approach contributes to the holistic development of students and the enrichment of the cultural landscape of Ukraine. By introducing lectures-excursions into the educational process, Ukrainian universities can enrich the educational experience of students who are engaged in music, art and organizing events. These field trips not only complement theoretical coursework, but also help develop the practical skills, cultural awareness,

and industry connections necessary for success in the dynamic field of cultural and creative industries in Ukraine.

References

1. SHAPOVAL O. V. Lektsiyna forma roboti u vischomu navchalnomu zakladi. Vidi lektsiyi yak formi organizatsiyi navchannya. NetraditsiynI vidi lektsiy. Chastina 2. [Lecture form of work in a higher educational institution. Types of lectures as a form of organization of education. Non-traditional types of lectures. Part 2]. Available at: <http://surl.li/tmgqk> (accessed 22 April 2024) [in Ukrainian].
2. Alex 2018. Зустріч студентів Менеджменту СКД із майстрами відділу народних ремесел та художніх промислів, 2021. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=IULnQIVuAI8> (date of access: 06.05.2024).
3. Міський соціокультурний проєкт «Різдвяна капела» – chnpu.edu.ua. *Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка – chnpu.edu.ua*. URL: <http://chnpu.edu.ua/component/k2/item/4187-miskyi-sotsiokulturnyi-proiekt-rizdviana-kapela> (date of access: 06.05.2024).
4. Міський соціокультурний проєкт «Різдвяна капела» – chnpu.edu.ua. *Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка – chnpu.edu.ua*. URL: <http://chnpu.edu.ua/component/k2/item/4187-miskyi-sotsiokulturnyi-proiekt-rizdviana-kapela> (date of access: 06.05.2024).
5. Alex 2018. Зустрічі з головою Чернігівської обласної організації Національної спілки кобзарів України, 2023. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=c2AO8qVcR3I> (date of access: 06.05.2024).
6. Екскурсія здобувачів ВО спеціальності 028 Менеджмент СКД до телерадіокомпанії "Суспільне Чернігів" – chnpu.edu.ua. *Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка – chnpu.edu.ua*. URL: <http://chnpu.edu.ua/component/k2/item/4124-ekskursiia-zdobuvachiv-vo-spetsialnosti-028-menedzhment-skd-do-teleradiokompanii-suspilne-chernihiv> (date of access: 06.05.2024).
7. НИКОЛАЙ ПАГУРОК. Ервін Міден.Цікаві факти з історії "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, 2022. *YouTube*. URL: https://www.youtube.com/watch?v=w-0-NzHL__8 (date of access: 06.05.2024).

8. Онлайн-зустріч зі здобувачами освіти, що навчаються за програмою академічної мобільності. – chnpu.edu.ua. *Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка* – chnpu.edu.ua. URL: <http://chnpu.edu.ua/component/k2/item/4189-onlain-zustrich-zi-zdobuvachamy-osvity-shcho-navchaiutsia-za-prohramoiu-akademichnoi-mobilnosti> (date of access: 06.05.2024).
9. Навчальна екскурсія та її аналіз. *Освіта.UA*. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/728/> (date of access: 06.05.2024).

CZU: 61:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p125-127

THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF HEALTH CARE

TERENTIEVA Nataliia

Doctor of Pedagogical Science, Professor
Director of Scientific and Research Medical Institute, Petro Mohyla Black Sea
National University
ORCID: 0000-0002-3238-1608

Rezumat: Publicația este dedicată problemei pregătirii specialiștilor în domeniul asistenței medicale, în special specialiștilor în reabilitare. În prezent, problema reabilitării medicale, psihologice și fizice a populației militare și civile a devenit urgentă în Ucraina, ca urmare a unei invazii militare pe termen lung, la scară largă, de către Rusia. Aceasta propune noi cerințe pentru pregătirea educațională și profesională a specialiștilor relevanți din instituțiile de învățământ superior.

Cuvinte cheie: specialiști în reabilitare; asistență medicală, practică clinică, formare.

Abstract: The publication is devoted to the issue of training specialists in the field of health care, in particular rehabilitation specialists. Currently, the problem of medical, psychological, and physical rehabilitation of the military and civilian population has become urgent in Ukraine as a result of a long-term, full-scale military invasion by Russia. This puts forward new requirements for the educational and professional training of relevant specialists in institutions of higher education.

Keywords: rehabilitation specialists; health care, clinical practice, training

The field of health care in wartime conditions is not just professional and applied in nature, but is decisive for preserving the life and health of the civilian population and the military, ensuring the full rehabilitation of servicemen who have received injuries of various degrees, manufacturing medicines, ensuring the preservation of public health, etc.

The training of highly qualified specialists in the field of health care and the improvement of their qualifications in Ukraine and throughout the world is a determining factor for ensuring a health-promoting and health-creating environment, which is a guarantee of preserving the health of the nation, including future generations. Increasing the professional level for every doctor is not only a "must have", but also an opportunity to use all the opportunities of formal, informal and informal education in both real and virtual formats. It is thanks to permanent and temporary museum

exhibitions that future and current specialists in the field of health care have the opportunity to raise their professional level and expand their outlook.

Regarding the training of specialists in the field of health care, we will focus on the training of specialists in certain specialties of the field in institutions of higher education.

The training of rehabilitation specialists is an urgent need today, as the health of the population is deteriorating. This is due to excessive and intense professional workloads, an increase in the level of stress as a social factor, a decrease in the functional state and working capacity of the human body. Our activity is focused on the training of rehabilitation specialists in two directions - medical rehabilitation and sports and health rehabilitation. To organize the educational and professional process, we invite specialists - scientists and practitioners of a high level of qualification, who works in educational institutions, in clinics - institutions of the health care system, in sports institutions with available rehabilitation centers. They are the ones who are able to ensure a high level of training for bachelors, masters and PhD degree holders.

The objects of study and/or training activities of such a specialist in accordance with the state standards of higher education of Ukraine are complex violations of motor functions and human activity, their correction through the use of physical therapy measures in order to restore a full-fledged life activity in accordance with the wishes and needs of a person in environmental conditions, social and cultural environment.

Theoretical content of the subject area: disorders of functions, activity and participation of persons of different nosological and age groups, principles, concepts, theories and methods of physical therapy, management, teaching and scientific research in physical therapy.

Methods, techniques, technologies of examining the patient's/client's functional capabilities; information processing; planning, forecasting, implementation and correction of physical therapy programs; prevention of diseases, complications and functional disorders; scientific research and discussion; evidential practice; management and teaching; modern digital technologies as accompanying equipment and facilities.

The professional standards are: World Confederation for Physical Therapy: Policy statement: Standards of physical therapist practice; Education; World Federation of Occupational Therapists: Minimum Standards for the Education of Occupational Therapists.

The basic level of training of a rehabilitation specialist is achieved by the successful completion of the appropriate educational program, the purpose of which is the formation of a competent and independent graduate - practitioner.

Clinical training / clinical practice is an important component of the educational training program, which is implemented in an environment that promotes the professional development of the student and stimulates the formation of an independent and competent clinician. In the clinical setting, students are able to integrate professional knowledge, skills and professional behaviour, and develop essential clinical skills of assessment, planning, intervention and supervision.

Bases of practice can be rehabilitation institutions, departments, units in the fields of health care, social protection, education, etc., which provide all aspects of the management of a patient / client with functional impairments and limitation of vital activities that requires physical therapy: examination, planning, intervention, control and their components. The causes of dysfunctions can be neurological, cardio-respiratory, musculoskeletal and other disorders or their combination.

Students should be given the opportunity to work with patients/clients of all ages and in a variety of clinical settings, demonstrating professional skills and behaviors to achieve clinical learning outcomes.

The Educational and Scientific Medical Institute of Petro Mohyla Black Sea National University did not stop its activities either during the quarantine restrictions of COVID-19 (2019-2021) or during the full-scale Russian invasion (from February 2024). Thanks to the teachers and employees of the institute, who did not leave the University in the first days of full-scale aggression, it was possible to preserve the unique equipment and facilities of the medical institute (simulators, virtual medical simulators and anatomical virtual tables, clinical equipment, etc.), which, in particular, are used in simulation centers, special and specialized laboratories, a university polyclinic, where students have the opportunity to undergo educational and industrial practice as well. At the Petro Mohyla Black Sea National University, in addition to educational medical collections, there is a rather interesting exhibit - the Atlas of Anatomy, published around 1854, which is included in the collection of publications of past centuries, and the Atlas of Human Anatomy by Frank G. Netter in various languages. The Educational and Scientific Medical Institute is a worthy successor to the tradition of creating museums as a means of training and retraining highly qualified specialists in the field of health care.

Currently, our students have the opportunity to become highly qualified specialists and be employed in health care institutions and other institutions.

CZU: 378.12:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p128-135

**THE INFLUENCE OF MODERN INFORMATION AND DIGITAL
TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF TEACHERS’
PROFESSIONALISM IN THE SYSTEM OF POSTGRADUATE EDUCATION**

ZHOROVA Iryna, Communal Higher Educational Establishment
“Kherson Academy of Continuing Education” of Kherson Regional Council,
Acting Rector, Kherson, Ukraine
ORCID: 0000-0003-4304-4962
zhorova.ks@gmail.com

KOKHANOVSKA Olena, Communal Higher Educational Establishment
“Kherson Academy of Continuing Education” of Kherson Regional Council,
Head of the Department of Pedagogy and Educational Management, Kherson,
Ukraine
ORCID: 0000-0001-7294-173X

***Abstract:** The article highlights the actual problem of using modern information and digital technologies for the purpose of developing teachers’ professionalism in the system of postgraduate pedagogical education. The most modern and relevant types of information and digital technologies are characterized, which in the complex create a favorable and effective environment for the development of professionalism of employees in the education sector. The experience of organizing an educational environment with the use of modern digital tools on the basis of the communal higher educational institution “Kherson Academy of Continuing Education” of the Kherson Regional Council is described. The organizational and pedagogical conditions for the development of the professionalism of teachers of the New Ukrainian School with the use of information and digital technologies were identified through experimental activity.*

***Keywords:** teacher; professional development; professionalism; postgraduate education system; information and digital technologies.*

The innovative nature of the post-graduate educational space is determined by the growth of information flows, the use of new pedagogical technologies, the need to meet the needs of personal and professional development of teachers, who are sometimes not fully ready to introduce innovations into school practice. This causes certain difficulties in professional activities, including: organization of project and research activities of students; development and implementation of methodical models, technologies and techniques; analysis of the results of the educational process and their

further use during the design of pedagogical activities; study, generalization and creative use of promising pedagogical experience, etc.

The above actualizes the search for modern techniques, methods, technologies for the development of the professional competence of teachers in post-graduate education institutions. An important role in this process is played by modern information and digital technologies, which contribute to the realization of such an integral component of teacher professionalism as the ability to learn throughout life.

Analysis of recent research and publications. Today, as before, the search for productive forms of teacher's professional development in the conditions of permanent changes in the national education system, intensification of teaching activities, rapid updating and increase in the amount of information, etc., is relevant. The study and analysis of scientific work on postgraduate pedagogical education shows that the use of information and digital technologies increases the effectiveness of the professional development of teachers.

The study and analysis of studies on the development of pedagogical professionalism shows their multifaceted scientific dimension: scientific justification of the phenomenon "a teacher's professionalism" (N. V. Kuzmina); studying a teacher's professionalism from the position of an acmeological approach (V. O. Slastyonin); substantive filling of the personal and activity essence of the professionalism of pedagogical activity (I. D. Bagaeva); analysis of professionalism as an integrative personal and activity development of a teacher-educator (N. V. Guziy); determination of the structure of the teacher's professionalism (S. A. Druzhylov) and others.

Many studies have also been conducted in the field of information and digital technologies in postgraduate education. In particular, the development of the theoretical foundations of informatization of education and the practical implementation of information and digital technologies in the educational sphere of Ukraine were comprehensively investigated by the author's team consisting of such scientists as V. Yu. Bykov, O. Yu. Burov, A. M. Gurzhii, M. I. Zhaldak, M. P. Leshchenko, S. G. Lytvynova, V. I. Lugovoi, V. V. Oliynyk, O. M. Spirin, M. P. Shishkina.

However, taking into account the rapid development of information and digital technologies and taking into account the fact that today each teacher can independently choose where to undergo advanced training, each post-graduate education institution faces the task of finding ways to increase its own competitiveness, which in particular can be realized in the construction of an information and educational environment institution in order to develop the professionalism of teachers.

The purpose of the article is to reveal the meaning of the concept of “a teacher’s professionalism”, to define modern information and digital technologies that can be used to develop the professionalism of teachers, and to highlight the organizational and pedagogical conditions for their application in the system of postgraduate pedagogical education.

The first attempts to scientifically substantiate the phenomenon of “a teacher’s professionalism” can be found in the research of N. V. Kuzmina, who defines it as the ability of a teacher to form students’ readiness to solve tasks during the time allocated to study a certain subject [1, p. 11]. The phenomenon of professionalism is understood as a qualitative characteristic of the subject of activity - a representative of a certain profession, which is determined by the extent to which he possesses modern content and modern means of solving professional tasks, productive ways of their implementation. In addition to quality criteria of professionalism, N. V. Kuzmina also introduces quantitative ones, noting that “the degree of this mastery is different for different people, so we can talk about a high, average, low level of professionalism of a representative of a particular profession” [ibid.].

The study of the teacher’s professionalism from the position of the acmeological approach, conducted by V. A. Slastyonin, proved that “the teacher’s professionalism is a qualitative characteristic of him as a subject of pedagogical activity, which reflects a high level of professional competence and personal readiness to productively solve pedagogical tasks. As an integral personal formation, the teacher’s professionalism combines in its structure motivational-value, cognitive and operational-activity components” [2, p. 6].

The convergence of scientists’ views regarding the understanding of professionalism as the pinnacle of human development in professional activity indicates that the “pinnacle model” itself predicts the possibility of decline and regression after certain achievements. Modern acmeological theories of professional development are based on the model of the “multi-vertical” phenomenon, according to which acme does not mean the final path of life movement and development, but the peak from which new horizons of further progress open up. Thus, modern science focuses on the “multi-vertical” and “intentional-dynamic” model of human acme. The significance of these models is determined by the possibilities of distinguishing different acmeological periods at certain stages of life [3, p. 14].

In the research work of N. V. Guzii, professionalism is presented as an integrative personal and activity development of a teacher-educator. At the same time, the scientist takes into account the methodological principle of the unity of personality and activity, considers the professionalism of pedagogical activity and the professionalism of the

individual in inseparable integrity and singles out their meaning-making factors: pedagogical skill and creativity [4, p. 159].

Therefore, the analysis of scientific research makes it possible to characterize the professionalism of a teacher as an integrative quality of a person, characterized by moral and spiritual qualities, an acmeological position, pedagogical technique, professional competence, which are exteriorized in creative pedagogical activity and ensure the formation of key and interdisciplinary competencies in students.

Today, in Ukraine, as in the whole world, digitalization of education is rapidly developing. The widespread use of information and digital technologies, which are based on artificial intelligence approaches, significantly expands the opportunities of education seekers to choose individual educational trajectories, form and achieve their own goals of self-determination and self-improvement [5, p. 168].

The development of the professionalism of teachers takes place successfully in the system of continuous education. Since the “agents of change” in the conditions of reforming the educational system of Ukraine are teachers, it is important to “arm them” with modern methods of using information and digital technologies to form the digital competences of teachers and improve the ability of “lifelong learning”, because only a competent teacher who is able to self-improvement, can bring up such traits in the younger generation.

Today, most institutions of post-graduate pedagogical education use the possibilities of digital education, in particular, the possibility of taking face-to-face and distance courses of professional development is provided on separate platforms. It should be noted that today each such institution strives to create its own unique informational and educational environment, which will satisfy the needs of teachers as much as possible and contribute to increasing their professionalism.

The main value dimension of the quality of modern postgraduate education is the professional development of a teacher with a high level of awareness, motivation for personal development and continuous self-education, the ability to think creatively, civic activity and responsibility, mobility, flexibility, the ability to effectively implement the state educational policy and ensure the quality of education.

The formation of a high level of professionalism as an expected result of the functioning of the postgraduate pedagogical education system changes the vector of goal setting from filling a person with knowledge to meaningful personal growth. In addition, progressive development of a teacher as a person and a professional is carried out only during practice, when he takes the position of an active subject of pedagogical activity, in which his creative potential and abilities are realized. Therefore, it is important to form an anticipatory nature of the content of postgraduate education and

to introduce effective educational technologies for the organization of a practice-oriented educational process.

According to the data of the international New Media Consortium (NMC) for 2019, modern computer technologies that determine the prospective development of information and digital technologies in education include the following [6]:

1. mobile technologies that make it possible to use smartphones, communicators, netbooks, laptops in the educational process due to their ability to share resources and quickly connect to the network;
2. high-quality digital resources, software and free centralized access to them, which help to freely implement new methods and forms of work, focused on the active independent and productive activity of those who study. This can be implemented through the creation of educational portals;
3. touch interfaces – a technology based on natural human gestures that allow easy control of objects on the screen. The appearance of such models leads to the development of new models of human interaction (teacher, teacher, student) and information and digital tools;
4. data visualization. This type of data is a cognitive learning tool that both teachers and students love. Today, the usual visualization in the form of drawings, diagrams, models, 3d models, videos is supplemented by another direction of enhancing visual information - augmented reality, which offers a combination of real and virtual objects and creates a completely new informational perception of reality. The advantage of this approach is also the transition to a model of learning through research, which is especially relevant in modern schools.

The use of all the above-mentioned technologies in the post-graduate education system contributes to the active development of e-learning and the use of the distance education system for the development of the professionalism of modern teachers.

In particular, information and digital technologies are used within the limits of both course and inter-course periods at Kherson Academy of Continuing Education. The purpose of their use is to create an effective educational space for the development of professionalism of all pedagogical workers. The organization of such a space makes significant changes to the traditional scheme of interaction of participants in the educational process. For example, entrance diagnostics, which is usually carried out in post-graduate education institutions in order to diagnose the basic professional knowledge and skills of course participants, as well as to study their needs for the further development of an individual trajectory of professional development.

Identifying the circle of interest of teachers during the initial diagnosis makes it possible to determine the most optimal trajectory of their work on the development of their own professionalism. Based on the andragogic principles of the organization of adult education, work with students at the Kherson Academy of Continuing Education is based on their professional requests, which are formed on the basis of pedagogical experience and difficulties that arise in the process of pedagogical activity.

If the student is interested in studying a certain course, then this request is satisfied at the expense of the variable component, individual creative work and taking special courses. Mobile learning (m-learning, mobile learning) opportunities are widely used during course preparation in educational classes, because mobile communication devices (pocket computers, netbooks, mobile phones, smartphones, tablets, etc.) have become an integral part of life today every person, including teachers [7]. The pedagogical possibilities of this technology for postgraduate education consist in motivating students to work, organizing group and independent work in a separate space organized for traditional classes, making contacts between the subjects of the educational process through short messages and mobile devices, receiving and transmitting through the worldwide network educational tasks and materials, asynchronous work [8, p. 63]. In the conditions of postgraduate education, these technologies make it possible, regardless of the technical support of a certain institution (audience), to organize effective interaction between students and create conditions for their direct involvement in the use of mobile devices in educational activities for further application in the conditions of the school where they work. In addition, given the growing popularity of smartphones and mobile devices among the pedagogical community, the ability to work with mobile technologies is fundamental to the formation of all components of the professionalism of each teacher and contribute to ensuring the continuity of knowledge acquisition regardless of the location of the learner.

Within the course period, mobile devices are also a relevant means of formative assessment. In particular, teachers of Kherson Academy of Continuing Education use Kahoot, Quizziz, Quizlet, WordWall, etc. services.

Along with the use of mobile technologies, organization and interaction in the cloud education space are important. Cloud services are a model of providing everyday and convenient network access on demand. In the conditions of cloud technologies in postgraduate education, effective interaction between students and teaching staff is carried out (for distribution of educational materials, organization of cooperation during the writing of graduation theses, exchange of experience, etc.); directly between listeners (for the exchange of experience, photos, etc.).

Google Workspace for Education is also actively used in Kherson Academy of Continuing Education: Google Drive (for accumulation of students' achievements and exchange of educational materials), YouTube channel (for creating your own video space and joining the academy's video channel), Gmail (for organizing interaction between students and teachers), Google Calendar (for drawing up a schedule of classes for students in distance and face-to-face learning conditions), Google Documents and Google Presentations (for organizing the interaction between the teacher and the student during the writing of the final paper and the design of the final paper, as well as the presentation of own work), Google Hangouts (for conducting online conferences and consultations), Google Forms (for conducting online surveys and tests), etc. Distance courses are conducted on the basis of Google Classroom. All educational materials posted in Google Classroom correspond to modern forms of information presentation, contain various multimedia tools (graphics, text, photos, videos and audio materials). It is also worth noting the non-linearity of the organization of educational content, which gives the student the opportunity to choose the learning trajectory.

During the inter-course period, teachers have the opportunity to improve their professionalism by participating in various webinars, online meetings, online conferences, taking distance special courses, etc.

Non-formal education – massive open online courses (MOOC) – plays a special role in improving the professionalism of teachers. These courses are a living tool for learning and improving the professionalism of teachers. Today, there are a significant number of free platforms that host many free and partially free online courses. These include the educational platforms “Na urok”, “Vseosvita”, EdEra, Prometheus, Coursera, VUM, Duolingo, etc.

However, although alternative education is an analogue of regular education, there is an opinion that online courses are not effective enough in shaping the professionalism of teachers. One of the disadvantages of such courses is, in particular, the lack of networking and useful communication, as well as the low quality of courses taught online.

The use of information and digital technologies in the Kherson Academy of Continuing Education provided for the implementation of organizational and pedagogical conditions for the development of teachers' professionalism, namely:

1. creation of an informational and educational environment for the professional development of teachers in the conditions of a post-graduate education institution;
2. organization of interaction between participants of the pedagogical process by means of ICT;

3. implementation of online support for teachers and their professional counseling in the inter-course period.

Thus, the use of information and digital technologies affected all components of teachers' professionalism: emotional and valuable – teachers, using the example of their own educational activities, see the effect of their influence on motivation for educational activities, professional growth and the formation of “lifelong learning” competence; cognitive – information and digital technologies expand the boundaries of obtaining information, which contributes to the deepening of professional knowledge; activity – practical classes on the use of ICT form the digital literacy of teachers and their ICT competence.

The analysis carried out does not exhaust all aspects of the investigated problem and proves the need to develop a system for monitoring the level of development of the professionalism of teachers, researching the scientific and theoretical foundations of postgraduate pedagogical education.

References

1. KUZMINA N. Professionalism of the activity of the teacher and the master of industrial training of the vocational school. St. Petersburg: High school, 1989. 167 p.
2. SLASTENIN V. A. Teacher professionalism as a phenomenon of pedagogical culture. Pedagogical education and science. 2008, No. 12, pp. 4-15.
3. BAHAIIEVA I. Professionalism of pedagogical activity and the basis of ego formation in the future teacher: autoref. thesis ... Dr. Ped. Sciences: 13.00.04 / Scientific Research Institute of Prof.-Techn. formation of the APN of the USSR. Ust-Kamenogorsk, 1991. 36 p.
4. HUZII N. The category of professionalism in the theory and practice of training the future teacher: dissertation. ... Dr. Ped. Sciences: 13.00.04 / M.P. Dragomanov National Pedagogical University. Kyiv, 2007. 475 p.
5. Development of theoretical foundations of education informatization and practical implementation of information and digital technologies in the educational sphere of Ukraine / V. Bykov, O. Burov, A. Gurzhii, M. Zhaldak, M. Leshchenko, S. Lytvynova, V. Lugovii, V. Oliynyk, O. Spirin, M. Shishkina / Sci. ed. V. Bykov, S. Litvynova, V. Lugovii. Zhytomyr: State University named after I. Franko, 2019. 214 p.
6. Educause Horizon Report. 2019 Higher Education Edition [cited 02.05.2024]. Available: <https://library.educase.edu/-/media/files/library/2019/4/2019horizonreport.pdf?la=en&hash=C8E8D444AF372E705FA1BF9D4FF0DD4CC6F0FDD1>
7. HORBATIUK P. M. Mobile learning as a new technology of higher education. Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University. 2013, No. 27, pp. 31-34. [cited 02.05.2024]. Available: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2013_27_10.
8. LUBINA YE. Mobile learning in higher school didactics. Bulletin of Lviv University. Series: Pedagogy. 2009, No. 25, part 2, pp. 61-66.

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

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

CZU: 373.5.02:51

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p137-139

DEZVOLTAREA ELEVULUI PRIN STUDIUL MATEMATICII

STUDENT DEVELOPMENT THROUGH THE STUDY OF MATHEMATICS

ANDREI Gabriela

Școala Gimnazială Nr. 40 Aurel Vlaicu, Constanța

ORCID: 0009-0003-5770-2142

gabrielaandrei.ag@gmail.com

Rezumat: *Matematica este esențială pentru dezvoltarea gândirii critice, a abilităților de rezolvare a problemelor și a creativității elevilor. Studiul matematicii îi învață pe elevi să gândească logic și analitic, să abordeze problemele în mod sistematic și să găsească soluții inovatoare. Metodele eficiente de predare includ învățarea prin experiență, colaborarea și utilizarea tehnologiei, toate contribuind la o învățare interactivă și relevantă. Exemplele de activități practice, cum ar fi proiectele de matematică aplicată, jocurile și puzzle-urile matematice și proiectele de cercetare, pot stimula interesul și dezvoltarea abilităților elevilor.*

Cuvinte cheie: *matematică, gândire critică, rezolvarea problemelor, creativitate, predare interactivă, învățare experiențială, colaborare, tehnologie educațională, activități practice.*

Abstract: *Mathematics is essential for developing students' critical thinking, problem-solving skills, and creativity. Studying mathematics teaches students to think logically and analytically, approach problems systematically, and find innovative solutions. Effective teaching methods include experiential learning, collaboration, and the use of technology, all contributing to interactive and relevant learning. Practical activity examples, such as applied mathematics projects, math games and puzzles, and research projects, can stimulate students' interest and skill development.*

Keywords: *mathematics, critical thinking, problem-solving, creativity, interactive teaching, experiential learning, collaboration, educational technology, practical activities.*

Introducere

Matematica este o disciplină fundamentală cu impact profund asupra dezvoltării elevilor. Este mult mai mult decât simpla învățare a numerelor și a formulelor; este un instrument esențial pentru dezvoltarea gândirii critice, a abilităților de rezolvare a problemelor și a creativității. Acest material explorează beneficiile studiului matematicii și metodele eficiente de predare pentru a sprijini dezvoltarea elevilor.

Beneficiile Studiului Matematicii

1. Dezvoltarea gândirii critice

Studiul matematicii necesită raționament logic și analitic. Elevii învață să evalueze informațiile, să identifice modele și să aplice strategii de rezolvare a problemelor. Aceste abilități sunt transferabile și pot fi folosite în diferite domenii de viață.

2. Îmbunătățirea abilităților de rezolvare a problemelor

Matematica este despre găsirea soluțiilor la probleme, fie că sunt simple sau complexe. Elevii învață să abordeze problemele pas cu pas, să identifice pașii necesari pentru a ajunge la rezolvare și să adapteze strategiile în funcție de circumstanțe. Aceste abilități sunt esențiale în viața de zi cu zi și în carierele ulterioare.

3. Dezvoltarea creativității

Deși matematica este adesea percepută ca o disciplină rigidă, ea oferă, de asemenea, oportunități pentru creativitate și inovație. Rezolvarea problemelor matematice poate implica găsirea unor soluții neconvenționale sau abordări creative pentru a rezolva o situație dată. Astfel, studiul matematicii poate stimula imaginația și gândirea creativă a elevului.

Metode Eficiente de Predare

Pentru a facilita dezvoltarea elevului prin studiul matematicii, este important ca metodele de predare să fie interactive, relevante și adaptate nevoilor individuale ale elevilor. Unele metode eficiente includ:

- **Învățarea prin experiență:** Oferirea elevilor oportunități de a aplica conceptele matematice în situații practice sau în experimente concrete poate consolida înțelegerea și reținerea informațiilor.
- **Colaborarea:** Lucrul în echipe sau în parteneriate poate stimula schimbul de idei și promova abilitățile sociale ale elevilor, în timp ce rezolvă probleme matematice împreună.
- **Utilizarea tehnologiei:** Instrumentele digitale și aplicațiile specifice pot fi folosite pentru a face matematica mai accesibilă și mai interesantă pentru elevi. De la jocuri interactive la simulări virtuale, tehnologia poate spori angajamentul și înțelegerea elevilor.

EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI PRACTICE

Exemplu 1: Proiect de Matematică Aplicată

Studentii sunt împărțiți în echipe și li se cere să proiecteze o grădină pe hârtie folosind concepte matematice precum arii, perimetre și proporții. Aceștia trebuie să planifice spațiile pentru diferite culturi și să calculeze cantitatea de materiale necesare (cum ar fi semințele, pământul, gardurile etc.) folosind bugete prestabilite. Acest proiect nu numai că îi ajută pe elevi să aplice conceptele matematice într-un context practic, dar îi stimulează și să gândească creativ și să colaboreze în echipă.

Exemplu 2: **Jocuri și Puzzle-uri Matematice**

Integrarea jocurilor și puzzle-urilor matematice în procesul de învățare poate fi o modalitate distractivă și captivantă de a stimula interesul elevilor pentru matematică. Aceste activități pot include sudoku, tangram, probleme de logică sau chiar jocuri de rol care necesită rezolvarea de probleme matematice pentru a avansa în joc. Prin aceste jocuri, elevii își pot dezvolta abilitățile de rezolvare a problemelor și de gândire critică într-un mod relaxant și plăcut.

Exemplu 3: **Proiecte de Cercetare și Prezentare**

Elevii pot fi încurajați să aleagă un subiect matematic care îi interesează și să efectueze o cercetare independentă asupra acestuia. Această cercetare poate acoperi diverse domenii, cum ar fi istoria matematicii, aplicațiile matematice în domenii precum arta sau tehnologia, sau chiar rezolvarea de probleme complexe. După finalizarea cercetării, elevii pot prezenta rezultatele lor colegilor lor sub formă de postere, prezentări orale sau rapoarte scrise. Această activitate nu numai că încurajează inițiativa și explorarea elevilor, dar le oferă și oportunitatea de a îmbunătăți abilitățile de comunicare și prezentare.

Aceste exemple practice pot fi adaptate și personalizate în funcție de nivelul de vârstă și abilitățile elevilor, și pot fi integrate în mod eficient în curriculumul de matematică pentru a sprijini dezvoltarea lor în acest domeniu.

Concluzie

Studiul matematicii nu este doar despre învățarea unor concepte abstracte, ci și despre dezvoltarea abilităților esențiale pentru succesul în viață. Prin abordări interactive și relevante, elevii pot beneficia nu doar de cunoștințele matematice, ci și de dezvoltarea lor cognitivă și personală pe termen lung.

Bibliografie

1. BOALER, Jo. *Limitless Mind: Learn, Lead, and Live Without Barriers*. HarperOne, 2019.
2. National Council of Teachers of Mathematics. *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. NCTM, 2014.
3. SCHOENFELD, ALAN H. "Mathematical Problem Solving." *Academic Press*, 1985.
4. STEIN, MARY KAY, et al. "5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions." *NCTM*, 2011.
5. ZEITZ, PAUL. *The Art and Craft of Problem Solving*. John Wiley & Sons, 2007.

CZU: 662.997

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p140-145

STOCAREA ENERGIEI UTILIZÂND INSTALAȚII CU POMPE DE CĂLDURĂ

ENERGY STORAGE USING THE INSTALLATIONS WITH HEAT PUMP

ANGHELESCU Lucica,

Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România,

ORCID: 0000-0001-9286-8269

POPESCU Luminița Georgeta,

Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România,

ORCID: 0000-0003-0423-1968

ANGHELESCU George Florin,

Atos Global Delivery Center SRL Timișoara, România,

ORCID: 0009-0001-4396-2854

Rezumat: Încălzirea globală produsă de emisiile de CO₂ a devenit o problemă presantă, metodele de reducere fiind abordate în diverse cercetări. Utilizarea eficientă a surselor regenerabile de energie, în special energia solară, este tot mai mult considerată ca o soluție promițătoare de reducere a încălzirii globale și un mijloc de atingere a dezvoltării durabile. Soarele eliberează o cantitate enormă de energie prin radiație din care, la atmosfera superioară a Pământului [1] ajunge circa 174 PW (1 PW=10¹⁵W). Până când energia ajunge la suprafața pământului, aceasta a fost atenuată de două ori atât de atmosferă (6% prin reflexie și 16% prin absorbție [1]) cât și de nori (20% prin reflexie și 3% prin absorbție [1]).

Cuvinte cheie: pompă de căldură, colector solar, energie termică, radiație solară, stocarea energiei.

Abstract: Global warming produced by CO₂ emissions has become a pressing problem, and methods of reduction have been addressed in various researches. The efficient use of renewable energy sources, especially solar energy, is increasingly considered as a promising solution to reduce global warming and a means to achieve sustainable development. The sun releases an enormous amount of energy through radiation, from which about 174 PW (1 PW=10¹⁵ W) reaches the Earth's upper atmosphere [1]. By the time the energy reaches the earth's surface, it has been attenuated twice by both the atmosphere (6% by reflection and 16% by absorption [1]) and clouds (20% by reflection and 3% by absorption [1]).

Keywords: heat pump, solar collector, thermal energy, solar radiation, energy storage.

Introducere

Circa 51% (89 PW) din radiația solară totală intrată ajunge la terenul și oceanelor [1]. Este evident că, în ciuda atenuării, cantitatea totală de energie solară disponibilă pe Pământ este încă foarte mare, dar pentru că este dispersată și intermitentă, aceasta trebuie să fie colectată și stocată în mod eficient.

Colectoarele solare și componentele de stocare a energiei termice sunt cele două subsisteme principale în aplicații solare termice. Colectoarele solare au nevoie de performanțe optice bune (absorbția a cât mai multă căldură posibil) [3], în timp ce subsistemele de stocare termice necesită densitate mare de stocare termică (volum mic și costuri de construcție reduse), rată de transfer de căldură excelent (absorbire și eliberare căldură la viteza necesară) și durabilitate pe termen lung [4,5]. În 2004, Kalogirou [6] a analizat de mai multe tipuri diferite de colectoare solare de uz comun, punând în evidență eficiența termică și aplicațiile practice posibile ale fiecărui tip. Tehnologiile utilizate pentru colectoarele solare au fost mult îmbunătățite de la data publicării studiului, astfel că unele dintre cele mai recente colectoare, cum ar fi colectoarele PVT (fotovoltaic-termice), nu au fost disponibile în timp util pentru a fi incluse [6].

În plus, cele mai multe studii existente în literatură cu privire la stocarea energiei termice au fost limitate în principal la aplicații de temperatură scăzută [4,5,7-9]. Există doar câteva lucrări care abordează aplicații de stocare a energiei termice de înaltă temperatură. Dintre acestea amintesc pe Kenisarin [10], care a evaluat un grup de potențiale materiale schimbare de fază (PCM) utilizate de la 1200C până la 10000C, prezentând și proprietățile lor termice ș.a.; Gil ș.a. [11], a prezentat sistemele de înaltă temperatură cu stocare termică în special pentru producția de energie; el a enumerat de asemenea potențiale materiale și modele termice care pot fi utilizate.

2. Tipuri de colectoare solare

Un colector solar este un schimbător de energie special care transformă energia primită prin radiație solară fie în energie termică a fluidului de lucru în aplicațiile termice solare, fie direct în energie electrică prin intermediul instalațiilor fotovoltaice.

În aplicațiile termice solare, radiația solară este absorbită de un colector solar iar căldura este apoi transferată la fluid de lucru (aer, apă, ulei etc). Căldura transportată de fluidul de lucru poate fi folosit fie pentru a prepara apă caldă sau pentru încălzirea locuințelor, fie pentru a alimenta un rezervor de stocare a energiei termice, din care căldura poate fi extrasă pentru utilizare ulterioară (pe timp de noapte sau în zilele noroase). Pentru aplicații fotovoltaice, un modul PV convertește radiația solară direct în energie electrică, de obicei, cu randament destul de scăzut, dar produce, de asemenea

o cantitate mare de căldură reziduală, care poate fi recuperată pentru a fi utilizată termic prin intermediul unor panouri fotovoltaice cu tuburi termice.

Colectoarele solare sunt de obicei clasificate în două categorii în funcție de coeficienții de concentrare [3]: colectoare fără concentrarea radiației solare și concentratoare solare. Pentru un colector fără concentrare zona de captare a radiației solare este aceeași cu zona de absorbție, în timp ce un concentrator solar cu urmărirea poziției soarelui are, de obicei, suprafețe concave care reflectă și concentrează radiația solară pe o zonă de absorbție mult mai mică, rezultând într-un flux crescut de căldură astfel încât ciclul termodinamic poate obține o eficiență mai mare, funcționând la temperaturi mai ridicate.

După ce energia termică este colectată cu colectoare solare, aceasta trebuie să fie stocată în mod eficient pentru a fi utilizată ulterior. Astfel, proiectarea unui sistem de stocare a energiei eficient este de o mare importanță.

3.Posibilități de utilizare și stocare a energiei solare în sistemele cu pompe de căldură

În ultimii ani, un număr tot mai mare de sisteme pentru încălzirea locuinței și/ sau producerea apei calde menajere au fost dezvoltate, care folosesc o combinație de sisteme solare de energie termică și pompe de căldură cu compresie de vapori. Prototipuri au fost prezentate la târguri comerciale majore și primele sisteme comerciale au fost puse pe piață de diverși producători. Producătorii provin fie din domeniul energiei solare sau al pompelor de căldură, adică majoritatea producătorilor sunt specializați în una din cele două tehnologii principale implicate. Acesta este și motivul pentru abordări generale diferite:

- Componentele sistemului principal sunt doar plasate unul lângă celălalt și nu interacționează. Energia solară este folosită în principal pentru a reduce cererea de energie electrică pentru prepararea apei calde.. Aceste sisteme sunt oferite în principal de către producătorii de pompe de căldură.

- Scopul principal al pompei de căldură este înțeleasă ca o metodă de a crește câștigul de energie a sistemului colector solar. Pompa de căldură permite să folosească energia solară, chiar dacă temperatura are un nivel de temperatură sub temperatura cerută (sistem de încălzire, apă caldă).

- Sistem general, în care instalația solară și pompa de căldură, fie lucrează în paralel, fie interacționează într-un sens în care căldura solară este folosită ca sursă de căldură a pompei de căldură, direct sau indirect, de exemplu, decuplată de la sistemul de stocare a căldurii.

Stocarea căldurii poate fi sub formă sensibilă sau latentă (PCM, gheață) și pe termen scurt sau pe termen lung (de exemplu, sol).

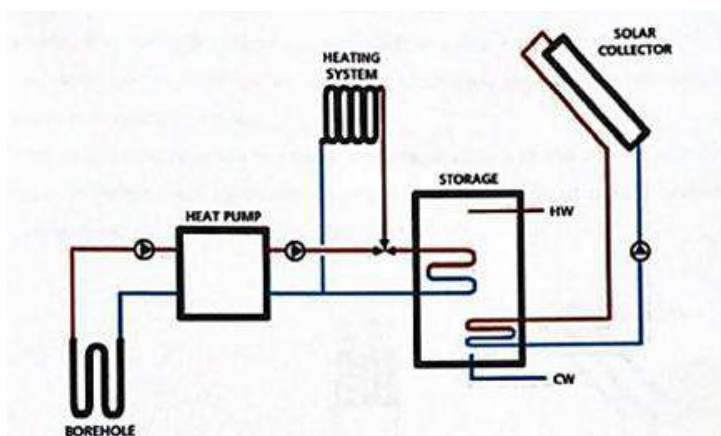
Din literatura de specialitate, se constată că nu s-a efectuat o analiză sistematică a diferitelor sisteme și a potențialului de aplicare a acestora în diferite sectoare și în diferite condiții la limită. De asemenea, aceste sisteme nu sunt încă incluse în norme sau standarde.

3.1. Tipuri de instalații.

În continuare, se prezintă două exemple de sisteme care utilizează o combinație de pompe de căldură și colectori solari. În scheme sunt prezentate numai componentele principale ale sistemului. Pentru a simplifica schemele, legătura cu sistemul de încălzire este pentru toate sistemele la fel.

Sistem de tip 1 - „Unul lângă altul”

Descrierea sistemului: componentele sistemului sunt plasate unul lângă celălalt și nu interacționează direct; Design simplu; sisteme de control pentru o pompă de căldură și un colector solar care, de obicei, funcționează separat; utilizarea energiei solare numai pentru producerea de apă caldă menajeră



- Principalul avantaj al sistemului (pe lângă producerea de apă caldă utilizând în parte energie solară termică și reducând astfel căldura livrată de către pompa de căldură) este scăderea temperaturii de intrare medie necesară a agentului termic din circuitul pompei de căldură. Acest lucru contribuie la creșterea factorului de performanță sezonier al unei pompei de căldură și la reducerea consumului de energie electrică a sistemului

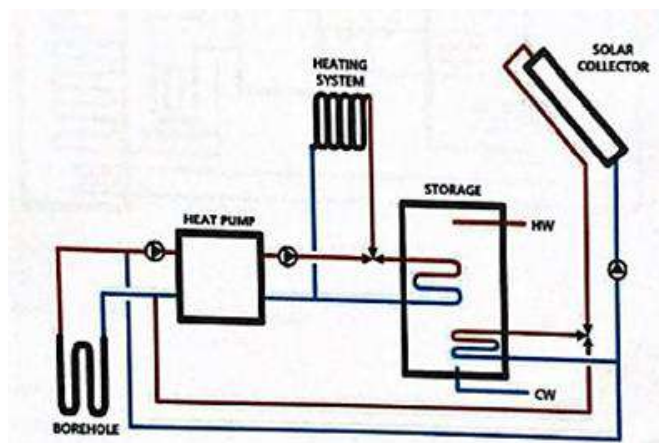
- Extracția de căldură din sol este mai redusă mai ales în timpul verii, datorită producției solare de apă caldă

Sistem de tip 2 - „cu regenerare activă”

Descrierea sistemului

- Componentele și beneficiile sistemului sunt similare cu sistemul 1, și în plus: utilizarea activă, a energiei solare pentru susținerea regenerării solului ca sursă de căldură; regenerarea activă determină deshidratarea/ uscarea solului în jurul forajelor.

Acest fapt constituie un dezavantaj, posibil de remediat prin regenerare naturală ulterioară. O altă problemă a regenerării active este o posibilă evacuare a energiei acumulate cu apa din sol. Acest proces poate reduce semnificativ avantajul regenerării active a forajului și depinde de condițiile locale.



- Sistemul permite creșterea aporturilor solare și prevenirea stagnării fluidului în colectorul solar în timpul verii, regim caracterizat de o cantitate mare de radiație incidentă și o cerere de energie termică mică la consumator.

Concluzii

În această lucrare am analizat stadiul tehnicii cu privire la centralele termice solare, cu accent pe cele două subsisteme principale: colectoarele solare și echipamentele de stocare a energiei termice.

Numărul tot mai mare de sisteme ce folosesc o combinație de pompe de căldură și sisteme solare li așteptările consumatorilor cu privire la contribuția lor la creșterea eficienței utilizării energiei termice pentru încălzirea (și, eventual, de răcirea) clădirilor și pentru prepararea apei calde menajere, reprezintă motivele pentru demararea unei analize amănunțite a acestor tipuri de sisteme.

Este necesară o comparație a sistemelor existente atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al protecției mediului. În plus, este recomandabil ca sistemele să fie adaptate diferitelor condiții locale, cum ar fi zonele climatice, standardele aplicabile clădirilor etc. Doar o abordare sistematică, incluzând modelarea, simulările și experimentarea pe teren a utilizării în comun a pompelor de căldură și sistemelor termice solare, permite optimizarea și dezvoltarea în continuare a sistemelor relevante.

La urma urmei doar o înaltă calitate a sistemelor oferite vor asigura o dezvoltare durabilă a piețelor pentru acest tip de sisteme combinate de sisteme solare și pompe de căldură. Această calitate înaltă are nevoie de o abordare comună a producătorilor pentru

caracterizarea sistemelor, evaluarea performanțelor și standardizare. În caz contrar, există pericolul ca instalații cu performanțe reduse și utilizatori nemulțumiți să afecteze nu numai piața sistemelor combinate (pompe de căldură și instalații solare), dar și piețele separate pentru pompe de căldură și pentru sisteme solare.

Bibliografie

1. SMIL V. General energetics: energy in the biosphere and civilization. 1 st ed. New York: John Wiley & Sons; 1991.
2. The Earth's energy budget, < http://www.nasa.gov/images/content/57911main_Earth_Energy_Budget.jpg>; 2012.
3. De WINTER F. Solar collectors, energy storage, and materials. Massachusetts: The MIT press; 1991.
4. ZALBA B., MARIN J.M., CABEZA L.F., MEHLING H. Review on thermal energy storage with phase change materials, heat transfer analysis and applications. Appl Therm Eng 2003; 23:251-83.
5. SHARMA A., TYAGI V.V., CHEN C.R., BUDDHI D. Review on thermal energy storage with phase change materials and applications. Renew Sust Energy Rev 2009; 13:318-45.
6. KALOGIROU S.A. Solar thermal collectors and applications. Prog Energy Combust 2004; 30:231-95
7. FARID M.M., KHUDHAIR A.M., RAZACK S.A.K., AL-HALLAJ S. A review on phase change energy storage: materials and applications. Energy Convers Manage 2004;4 5:1597-615.
8. KENISARIN M., MAHKAMOV K. Solar energy storage using phase change materials. Renew Sust Energy Rev 2007; 11:1913-65.
9. ORO E de GRACIA A., CASTELL A., FARID M.M., Review on phase change materials (PCMs) for cold thermal energy storage applications Appl Energy. 2012; 99:513-33.
10. KENISARIN M. High-temperature phase change materials for thermal energy storage. Renew Sust Energy Rev 2010; 14:955-70.
11. GIL A., MEDRANO M., MARTORELL I., LAZARO A., DOLADO P., ZALBA B. et al. State of the art on high temperature thermal energy storage for power generation. Part 1-concepts, materials and modellization. Renew Sust Energy Rev 2010; 14:31-55.

CZU: 504

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p146-155

STAȚIE EXPERIMENTALĂ DE MONITORIZARE A PARAMETRILOR CLIMATICI ȘI A SPECTRULUI RADIOACTIV

EXPERIMENTAL STATION FOR MONITORING CLIMATIC PARAMETERS AND RADIATIVE SPECTRUM

BORA Bogdan, student: -8th grade,
ORCID: 0009-0003-9809-3865
bogdanboraalex@gmail.com
TEODORESCU Gabriel, prof.
ORCID: 0009-0003-7584-9965
gabrielteodorescu48@gmail.com
National College „George Cosbuc”
Cluj-Napoca, Romania

Abstract: *This project aims to develop a versatile tool capable of simultaneously measuring key environmental factors and making data correlations. In doing so, it seeks to contribute to a comprehensive understanding of the complicated interaction between climate conditions and solar radiation. The station integrates advanced sensors to capture essential climate data, measuring temperature, humidity, atmospheric pressure, UV index, illuminance, radiation dose and solar irradiation. Simultaneously, he uses a Geiger muller tube and a pyranometer to capture a wide spectrum of radiation. This station allows environmental monitoring, exploring potential correlations and dependencies between climate parameters and solar activity and radioactive activity. The station can warn people if they are exposed to too high doses of radiation and will record the data on a cloud service using GSM for us to make more accurate statistics and correlations.*

Keywords: *experimental device; climatic parameter; sensors; solar radiation, correlations;*

1. Introduction

The Earth's atmosphere is a complex and interconnected system that plays a vital role in supporting life. One of the key factors influencing our environment is atmospheric conditions. Changes in climate parameters and solar radiation can have far-reaching effects on ecosystems, weather patterns and human activities. Monitoring these parameters is essential for understanding and predicting environmental changes, as well as for making decisions to mitigate potential risks.

Warning on changes and dynamic activities of solar irradiation can increase human productivity, eradicate weather forecasting errors and prevent solar storms or excessive radiative exposures.

A climate data element is a measured parameter that helps specify the climate of a particular location or region, such as pressure, temperature, and humidity.

Atmospheric radioactivity and solar radiation influence the global balance and climate, having complex effects on the environment and life on Earth, being subjects of constant study and monitoring.

2. Objectives

Determination, monitoring and analysis of all data provided by the mounted sensors, the data being visualized on monitoring graphs.

Testing specific sensors, using Arduino, to be able to determine different climatic parameters, for example: pressure, temperature, humidity, solar radiation to determine and make correlations.

Correlation study to see the evolution trend of the analyzed climate parameters.

Warning in case of strong solar activities and abnormal radioactive conditions.

3. The motivation of the project

At the local community level, information related to weather and meteorology as well as climatic parameters are subjects of great interest from the perspective of everyday activities, but also as influencing factors of thermal comfort and productivity.

We want to develop a network of monitoring stations, integrating the analyzed data into a wider system and monitor solar activities over a larger area, which would result in a more accurate prediction of impending phenomena.

Atmospheric radioactivity and solar radiation influence the global balance and climate, having complex effects on the environment and life on Earth, being subjects of constant study and monitoring.

Solar radiation can directly influence the concentration of atmospheric gases and climate parameters by heating the atmosphere, changing air circulation and distributing moisture in various regions, essential phenomena for climate and meteorology.

4.1 Experimental station-technological innovation

The experimental station will contain sensors for: temperature, humidity and pressure, UV index, UVA, UVB, illuminance (integrated environmental shield), solar irradiation (pyranometer) and radiation dose (Geiger-Muller tube). The mentioned sensors will be connected to an Arduino GSM1400 board, which will process all the information read from the sensors. The board has a built-in SIM module that can communicate via GSM. This board will send the data to a cloud service that can store

the data and make statistics with it. We also tested a dust density sensor and a MICS6814 sensor that can detect NO₂, NH₃ and CO.



Fig. 1. The experimental station

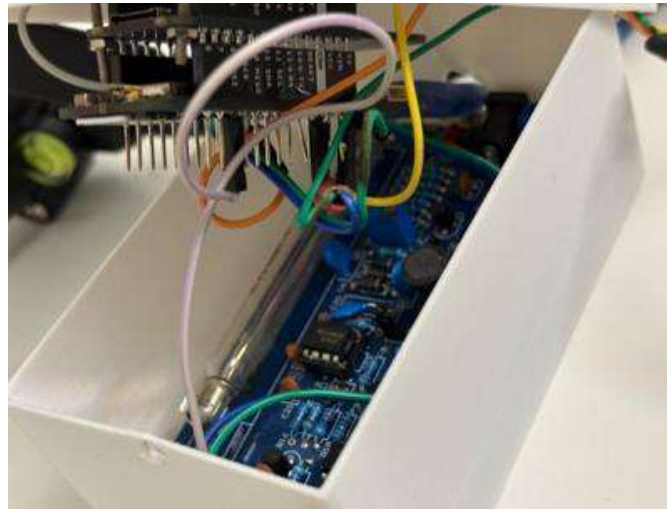


Fig. 2. The experimental station without cover

A list of all the components



Fig. 3. The Arduino MKR1400 board



Fig. 4. The enviromental shield



Fig. 5. The Geiger counter

SOONDA® Official store
Solar Radiation/Pyranometer Sensor



Fig. 6. The pyranometer

4.2 The components

The environmental sensors

We took a mkr environmental rev 2 shield and modified it to fit our research. The shield's robust design ensures durability and reliability in various settings, making it ideal for research, monitoring, and environmental control applications. Our shield features a suite of sensors including a temperature sensor (TMP117), humidity sensor (HTS221), air pressure sensor (LPS22HB), light intensity sensor (TSL2591), and UV index sensor (VEML6075). These sensors collectively provide comprehensive environmental data, enabling precise monitoring of temperature, humidity, air pressure, light intensity, and UV index. This robust array of sensors ensures accurate environmental analysis and facilitates real-time adjustments to optimize environmental conditions for various applications in scientific research, climate studies, and environmental monitoring initiatives.

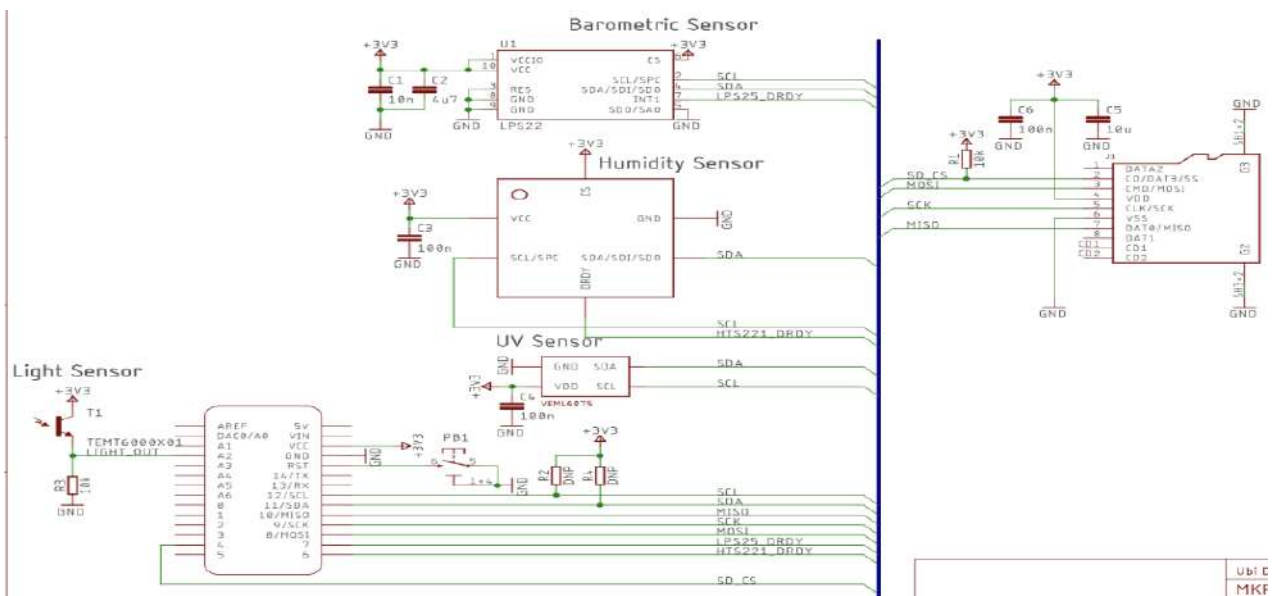


Fig. 7. Circuit diagram of the shield

The Pyranometer

The Pyranometer, an essential instrument in meteorology and solar energy studies, measures the total solar radiation received on a horizontal surface within a wave-length of 1100-400 nm. Equipped with a sensitive thermopile sensor, it precisely detects incoming solar radiation across the entire solar spectrum, including ultraviolet (UV), visible, and infrared wavelengths. This data enables accurate assessment of solar energy availability, helping to optimize solar energy systems, understand climate

patterns, and assess environmental impacts. The Pyranometer's reliable performance and wide-ranging applications make it indispensable for researchers, meteorologists, renewable energy engineers, and environmental scientists worldwide.

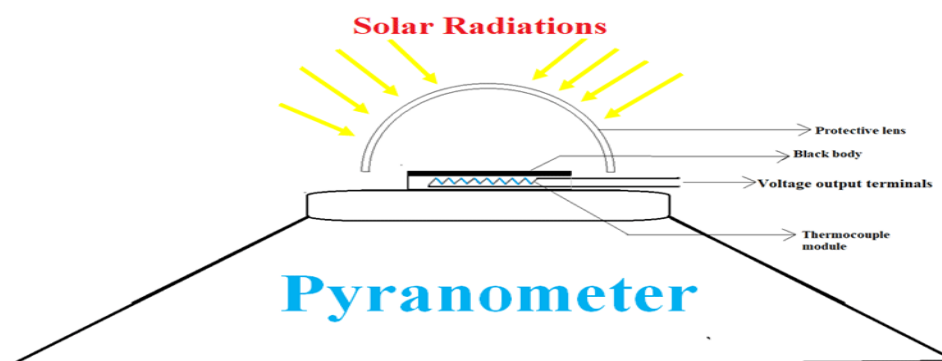


Fig. 8. Pyranometer diagram

The Geiger-Muller Counter

Our custom-assembled Geiger-Muller counter integrates the highly sensitive M4011 tube for precise radiation detection. This station detects ionizing radiation such as alpha, beta, and gamma particles, providing accurate measurements of radiation levels in various environments. Equipped with a Geiger-Muller tube, the counter efficiently detects and amplifies radiation pulses, converting them into electrical signals for analysis. With its compact design and high sensitivity, our Geiger-Muller counter is ideal for radiation monitoring, environmental surveys, laboratory experiments, and nuclear safety applications. Its versatility and reliability make it an invaluable tool for radiation detection and monitoring in diverse settings.

$$\mu\text{Sv} = \frac{\text{avgCounts} \times 151 \times 60 \times (\text{integratingTime} / 1000)}{\text{integratingTime}}$$

Where: avgCounts-avgCounts is the total counts accumulated during the integrating time; Multiplier-multiplier is the scaling factor applied to convert counts to counts per minute (CPM); 151.0-151.0 is the conversion factor from CPM to microsieverts per minute; integratingTime-integratingTime is the time period over which counts are accumulated (in milliseconds). To convert it into seconds, we divide by 1000.

How does the Geiger counter work?

The Geiger-Muller counter detects ionizing radiation by utilizing the Geiger-Muller tube, a key component that contains gas at low pressure. When ionizing radiation interacts with the gas in the tube, it ionizes the gas atoms, creating a brief conductive path. This allows an electric discharge to flow through the gas, which is then detected as an electrical pulse.

Ionization of Gas: When ionizing radiation interacts with the gas in the tube, it creates ion pairs. The average number of ion pairs created per unit length of the path of the radiation (linear energy transfer) is given by the formula:

$$\text{Number of Ion Pairs} = \text{Fluence Rate} \times \text{Stopping Power}$$

Where: Fluence Rate-Fluence Rate is the rate at which radiation particles pass through a unit area; Stopping Power-Stopping Power is the energy loss of the radiation per unit length in the gas.

Electric Discharge: When an ion pair is formed, it initiates an electric discharge in the gas, producing an electrical pulse. The number of pulses detected per unit time (count rate) is related to the number of ion pairs created and can be expressed as:

$$\text{Count Rate} = \text{Number of Ion Pairs} \times \text{Gas Amplification Factor}$$

Where:

Gas Amplification Factor- Gas Amplification Factor is the factor by which the ionization produced by radiation is amplified due to the electric field within the tube; **Conversion to Counts per Minute (CPM):**

The count rate can be converted to counts per minute (CPM) using appropriate time units:

$$\text{CPM} = \text{Count Rate} \times 60 \text{ Time period}$$

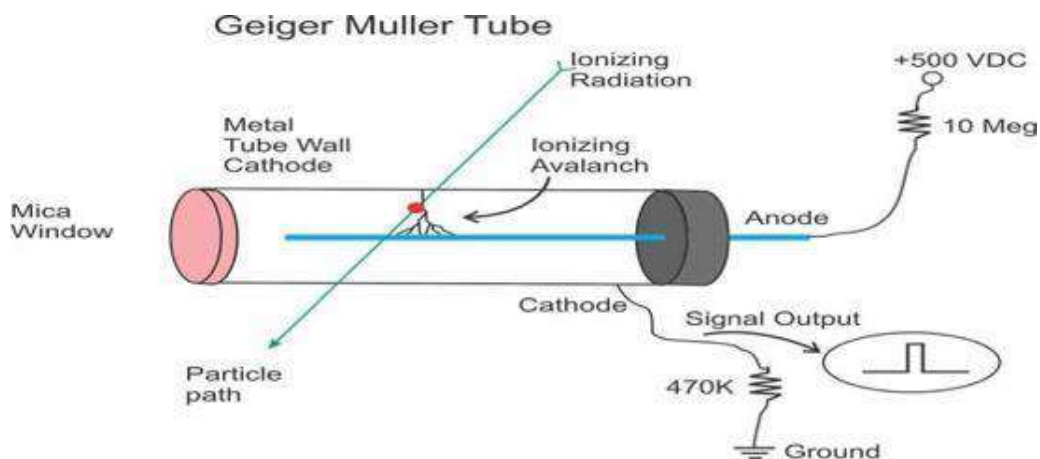


Fig. 9. Geiger-Muller tube diagram

5. How we transmit and store data?

The MKR 1400 GSM board integrates an SIM module for seamless data transmission via GSM technology at 3GHz. This ensures reliable communication across environments, with data integrated into an IoT cloud system for analysis and management. Advanced functionalities like generating graphs and storing data enable meaningful insights and historical analysis for up to a year. Real-time monitoring

allows users to track station performance, identify issues, and troubleshoot remotely, enhancing operational efficiency for IoT applications.

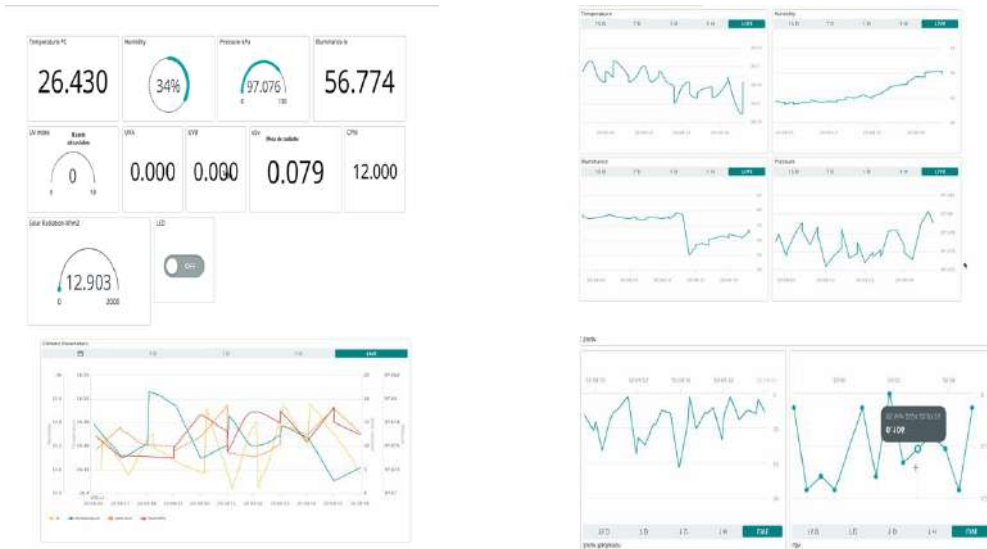
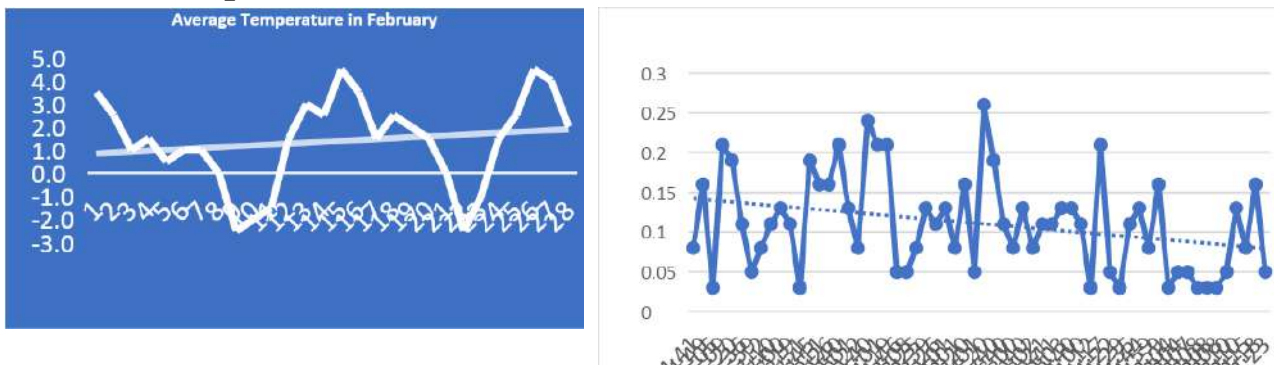


Fig. 10. IoT cloud dashboard

1. Data output

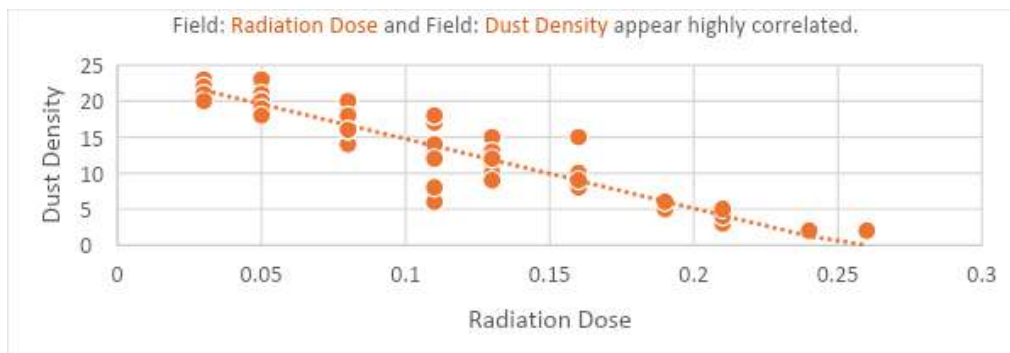


This is an example of a graph with data recorded over a month we can make using our station. It is also a graph about the radiation dose in uSv over a period of one day. The linear function shows us that the trend of the values is decreasing.

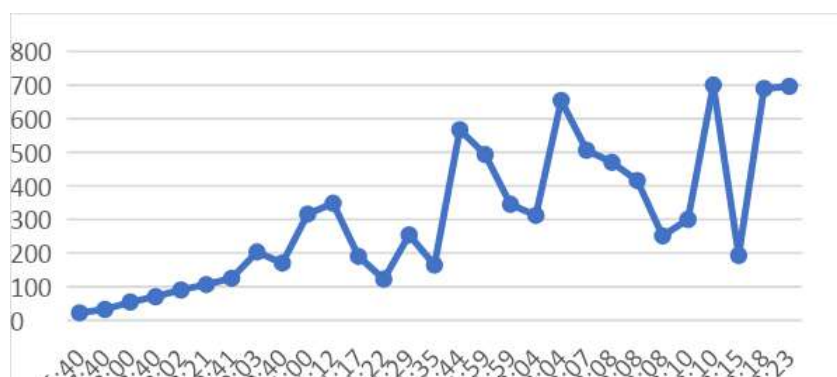
<i>Fields</i>	<i>Solar Irradiation</i>	<i>Temperature</i>	<i>Humidity</i>	<i>Illuminance</i>
Solar Irradiation	1			
Temperature	0,88	1		
Humidity	-0,92	-0,96	1	
Illuminance	0,75	0,69	-0,70	1

Temperature, humidity, illuminance and solar radiation are correlated with the correlation coefficients that the table contains. This correlation is given by the earth's rotation, which allows a certain amount of radiation to enter the atmosphere, affecting the temperature and lighting. The temperature in turn affects the relative humidity of the air.

Dust density and radiation dose are correlated with a correlation coefficient of -0.94.

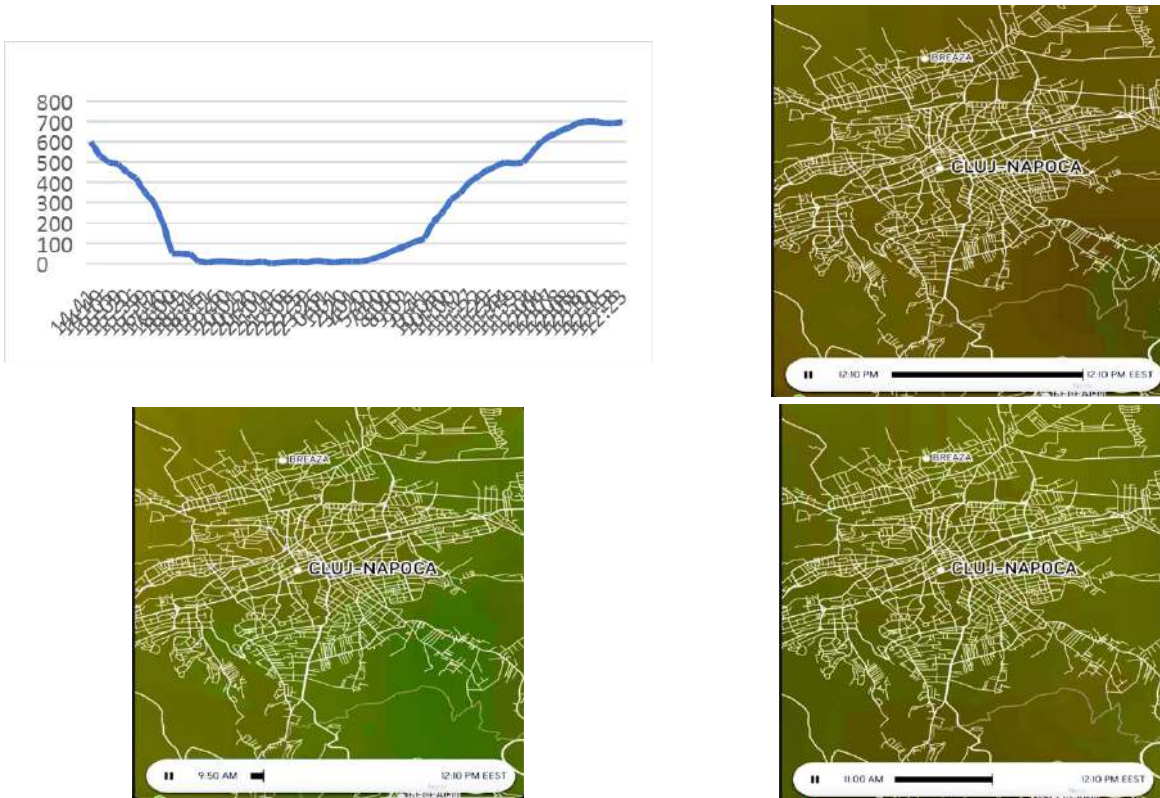


There are several reasons for this correlation: Heavier and denser particulate matter, like lead-containing dust, can act as a direct shield against radiation, reducing the amount of radiation that reaches individuals behind the shielding material. Additionally, particulate matter in the atmosphere can scatter or absorb radiation, leading to a reduction in the effective dose reaching a specific area or person. However, in environments where particulate matter is contaminated with radioactive materials but is not effectively transported or dispersed, the impact on radiation dose can be indirect and depends on factors such as proximity, exposure duration, and behavior.



The graph on the left represents the solar radiation in W/m^2 reaching the earth's surface in one day. On the right you can see the solar radiation from sunrise to approximately 8 o'clock and the peak of the radiation at 12 o'clock. The sudden drops are caused by the passing of the clouds. With these data, the decreases in radiation, the

decrease in radiation, we can monitor the movement and density of the clouds. We managed to simulate the movement of clouds over our city.



All the data were recorded in the months of February, March and April of 2024 at the coordinates Latitude: 46.7657, Longitude: 23.5943. All the data that have been used:

https://drive.google.com/drive/folders/1STUHeTOh8Nm4sjNzZ43qK89HsvrRt1gt?usp=share_link

7. Conclusions

This project introduces an innovative experimental station designed to monitor and analyze key environmental parameters, including temperature, humidity, atmospheric pressure, solar radiation, and radioactive activity. By integrating advanced sensors and utilizing the MKR 1400 GSM board for data transmission, the station offers real-time monitoring capabilities and facilitates remote troubleshooting. The project's objectives encompass not only data collection but also correlation studies to better understand the complex interactions between climate conditions and solar activity. Moreover, the station serves a practical purpose by issuing warnings for severe weather events and high radiation levels, contributing to public safety and

environmental awareness. Through continuous data analysis and visualization, this project aims to enhance our understanding of climate dynamics and support informed decision-making in various fields, from meteorology to environmental management. Overall, this experimental station represents a significant step forward in environmental monitoring technology, offering comprehensive solutions for data collection, analysis, and risk mitigation.

References

1. SMITH, J. et al. (2022). "Development of an Experimental Environmental Monitoring Station." Proceedings of the International Conference on Environmental Science and Technology.
2. JOHNSON, A. (2021). "Advancements in Sensor Technology for Environmental Monitoring." Journal of Environmental Engineering, vol. 35, no. 2, pp. 145-158.
3. BROWN, K. et al. (2019). "Real-time Monitoring of Solar Radiation and Atmospheric Conditions Using Advanced Sensors." Solar Energy Research, vol. 25, no. 4, pp. 321-335.
4. GARCIA, M. et al. (2020). "Integration of GSM Technology for Real-time Data Transmission in Environmental Monitoring Systems." International Journal of Wireless Communication and Mobile Computing, vol. 18, no. 3, pp. 201-215.
5. WHITE, D. (2018). "Understanding the Principles of Geiger-Muller Counters for Radiation Detection." Nuclear Science and Technology, vol. 42, no. 1, pp. 55-68.
6. PATEL, R. et al. (2017). "Data Analysis and Correlation Techniques for Environmental Monitoring." Journal of Data Science and Analytics, vol. 12, no. 2, pp. 189-204.
7. BROWN, L. et al. (2016). "Applications of IoT in Environmental Monitoring and Management." International Journal of Internet of Things, vol. 8, no. 4, pp. 301-315.
8. JOHNSON, M. et al. (2015). "Remote Troubleshooting Techniques for IoT Stations." Journal of Internet Engineering, vol. 20, no. 1, pp. 45-58.
9. GARCIA, P. et al. (2014). "Impact of Solar Radiation on Atmospheric Chemistry and Climate." Atmospheric Science Review, vol. 28, no. 3, pp. 201-215.
10. SMITH, K. et al. (2013). "Monitoring Environmental Parameters for Public Safety and Risk Mitigation." Journal of Environmental Health, vol. 40, no. 2, pp. 123-137.

CZU: 37.091.214

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p156-162

**CURRICULUMUL SEPUP ȘI STRATEGIA DIDACTICĂ SECOND STEP -
LAB AIDS – INOVAȚII ÎN EDUCAȚIA ȘTIINȚIFICĂ**

**SEPUP CURRICULUM AND SECOND STEP TEACHING STRATEGY -
AIDS LAB – INNOVATIONS IN SCIENTIFIC EDUCATION**

BOTNARI Nina,

East Aurora District 131, Cowherd Middle School, USA

ORCID: 0009-0002-6749-1708

nbidiuc@gmail.com

CAZACIOC Nadejda,

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

ORCID: 0000-0002-1086-633X

cazaciocnadejda@gmail.com

Rezumat: *Articolul prezintă Curriculumul SEPUP (Science Education for Public Understanding Program) și strategia didactică Second Step – LAB AIDS, două abordări inovatoare în domeniul educației științifice și al dezvoltării socio-emoționale a elevilor. Curriculumul SEPUP integrează învățarea științelor naturale cu alte discipline, promovând o înțelegere contextualizată și interdisciplinară a conținutului științific. Pe de altă parte, strategia didactică Second Step – LAB AIDS se concentrează pe dezvoltarea abilităților socio-emoționale ale elevilor prin intermediul lecțiilor structurate, a materialelor didactice interactive și a implicării părinților și comunității. Ambele abordări reprezintă inițiative importante în direcția creării unui mediu educațional mai inclusiv și eficient, care să sprijine adaptarea și succesul academic al elevilor.*

Cuvinte cheie: *Curriculum SEPUP, Second Step – LAB AIDS, educație științifică, dezvoltare socio-emoțională, interdisciplinaritate, inovație educațională.*

Abstract: *The article presents the SEPUP Curriculum (Science Education for Public Understanding Program) and the Second Step – LAB AIDS teaching strategy, two innovative approaches in the field of science education and socio-emotional development of students. The SEPUP Curriculum integrates natural science learning with other disciplines, promoting a contextualized and interdisciplinary understanding of scientific content. On the other hand, the Second Step – LAB AIDS teaching strategy focuses on developing students' socio-emotional skills through structured lessons, interactive teaching materials, and involving parents and the community. Both approaches represent important initiatives towards creating a more inclusive and effective educational environment that supports the adaptation and academic success of students.*

Keywords: *SEPUP Curriculum, Second Step – LAB AIDS, science education, socio-emotional development, interdisciplinary, educational innovation.*

Introducere

Curriculumul SEPUP (Science Education for Public Understanding Program) reprezintă un program educațional inovator dezvoltat în Statele Unite ale Americii, care se concentrează pe predarea științelor într-un mod interdisciplinar și aplicat. Acest curriculum integrează învățarea științelor naturale cu alte discipline precum matematica, literatura și istoria pentru a oferi elevilor o înțelegere mai profundă și mai contextualizată a conținutului științific [1]. Curriculumul SEPUP, promovează mecanisme ce încurajează elevii să exploreze probleme reale, să investigheze fenomene naturale și să dezvolte gândire critică și abilități de rezolvare a problemelor. Metodele active de învățare, cum ar fi experimentele, simulările, discuțiile și proiectele, sunt utilizate pentru a angaja elevii în procesele științifice și pentru a-i ajuta să-și aplice cunoștințele în contexte practice. Un aspect cheie al curriculumului SEPUP este interdisciplinaritatea, care încurajează conexiunile între științe și alte domenii. Elevii învață să aplice cunoștințele științifice în contexte sociale, economice și culturale, sporind relevanța și aplicabilitatea lor în viața reală.

Curriculumul SEPUP reprezintă o abordare inovatoare a educației în științe, care pune accent pe înțelegerea profundă, aplicată și interdisciplinară a conținutului științific. SEPUP integrează un modul de Științe în programul de învățământ, începând de la clasa I până la clasa a XII-a (K-12), este flexibil și poate fi adaptat la diferite niveluri de învățământ și medii școlare, cu materiale concepute să fie accesibile și să susțină diversitatea elevilor, în conformitate cu standardele NGSS (Next Generation Science Standards), promovând o abordare tridimensională a predării în clasă. Curriculumul include, de asemenea, elemente inovatoare, cum ar fi integrarea ingineriei în conținutul științific și practica de laborator, accentul pus pe înțelegerea naturii științelor și ingineriei, precum și actualizările legate de progresele în domeniu [5].

În plus, curriculumul face conexiuni cu Standardele de bază comune pentru matematică și limba engleză (Common Core State Standards – CCSS), asigurând o integrare coerentă a conținutului în diversele discipline școlare. Această inițiativă reprezintă un pas semnificativ în direcția creării unui mediu educațional mai inclusiv și eficient, care să sprijine adaptarea și succesul academic al tuturor elevilor [2].

Un alt aspect important al curriculumului SEPUP este încorporarea inovațiilor suplimentare precum sunt:

- includerea ingineriei paralel cu conținutul și practica în laborator a științei;
- un accent pe înțelegerea naturii științelor și ingineriei;

- includerea informației despre progresele de studiere legate de concepte și practica și inginerie;
- conexiuni cu „Standardele de baza comune de stat” (CCSS) pentru matematica și limba engleză (ELA) (Centrul pentru cele mai bune practici al Asociațiilor Naționale a Guvernului și Consiliului directorilor școlilor de stat, 2021);
- predarea centrată pe elevi.

Metode și materiale

Curriculumul SEPUP, cunoscut și sub denumirea de "Science Education for Public Understanding Program", este un program educațional elaborat de Institutul pentru Educație în Științe (SEPUP) al „Lawrence Hall of Science de la Universitatea California, Berkeley” [3]. Acest curriculum este conceput pentru a oferi elevilor o înțelegere profundă a conceptelor științifice și pentru a-i încuraja să gândească critic și să ia decizii informate în legătură cu problemele științifice și tehnologice din lumea reală. Ciclul de învățare SEPUP pornește de la realitatea educabilului și tinde să îl învețe cum să-și construiască cunoștințele prin cercetare și activități științifice aplicative [4].

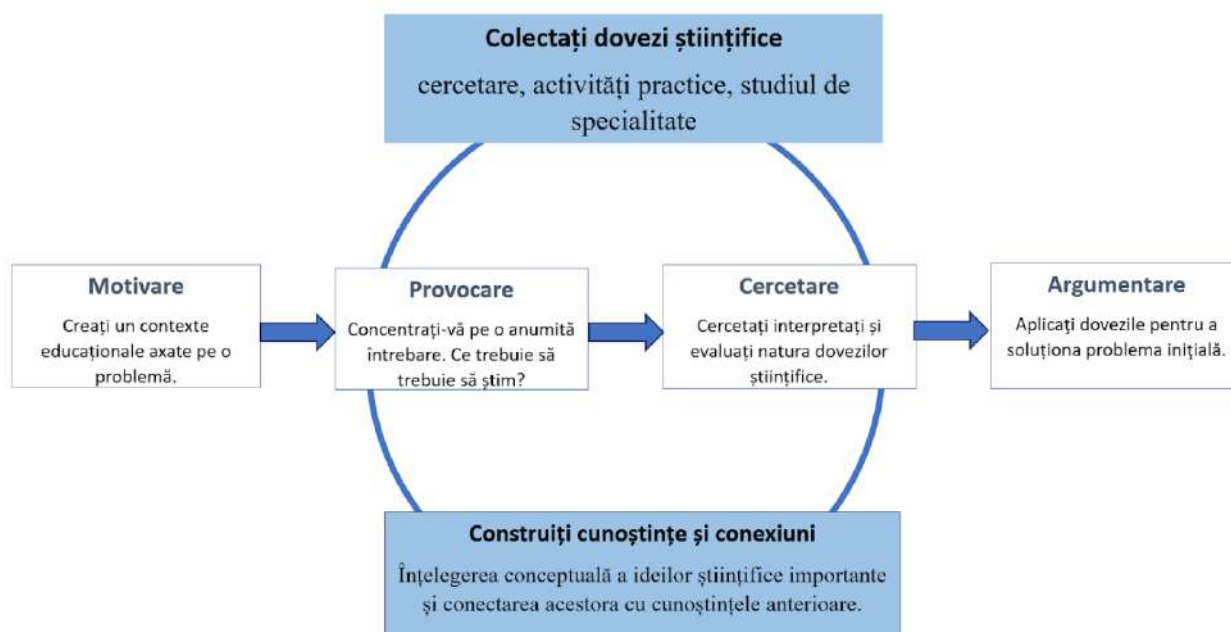


Fig. 1. Ciclul de învățare SEPUP [3]

Principalele caracteristici ale *curriculumului SEPUP* includ [6]:

- **Abordare interdisciplinară:** SEPUP integrează concepte din domenii diverse ale științei, cum ar fi biologia, chimia, fizica, geologia și științele mediului, pentru a oferi elevilor o perspectivă cuprinzătoare asupra lumii naturale.

- **Metode active de învățare:** Curriculumul SEPUP se bazează pe metode de învățare activă, cum ar fi investigațiile bazate pe experiență, discuțiile în grup, lucrul în echipă și experimentele practice. Aceste metode încurajează implicarea activă a elevilor în procesul de învățare și îi ajută să-și construiască înțelegerea în mod concret și aplicat.
- **Conținut relevant și contextualizat:** Materialele și activitățile din curriculumul SEPUP sunt concepute pentru a fi relevante și ușor de înțeles pentru elevi. Ele sunt contextualizate în situații și probleme din viața reală, astfel încât elevii să poată face legătura între cunoștințele lor științifice și lumea din jurul lor.
- **Promovarea gândirii critice și a rezolvării problemelor:** SEPUP își propune să dezvolte abilități de gândire critică și de rezolvare a problemelor în rândul elevilor. Prin intermediul activităților și provocărilor, elevii sunt încurajați să analizeze, să evalueze și să formuleze soluții pentru probleme științifice și tehnologice complexe.
- **Flexibilitate și adaptabilitate:** Curriculumul SEPUP oferă o serie de resurse și materiale educaționale flexibile, care pot fi adaptate pentru a se potrivi nevoilor și intereselor specifice ale diferitelor clase și grupuri de elevi. Acest aspect permite educatorilor să personalizeze experiența de învățare în funcție de contextul și cerințele lor individuale.

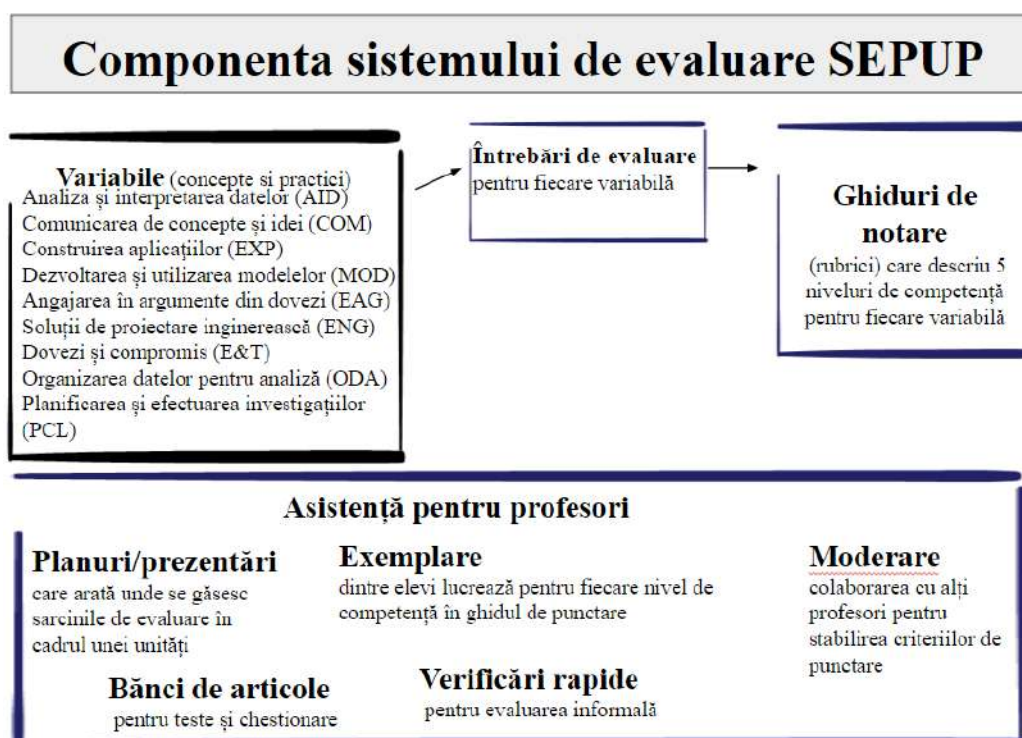


Fig. 2. Componentele sistemului de evaluare SEPUP

Curriculumul SEPUP reprezintă o resursă valoroasă pentru profesori și elevi, oferind o abordare interdisciplinară, activă și contextualizată în învățarea științifică. Prin implementarea strategiei didactice Second Step – LAB AIDS Curriculumul SEPUP își propune promovarea gândirii critice și a rezolvării problemelor pentru a pregăti elevii să devină cetățeni informați și responsabili într-o lume dominată de știință și tehnologie [7].

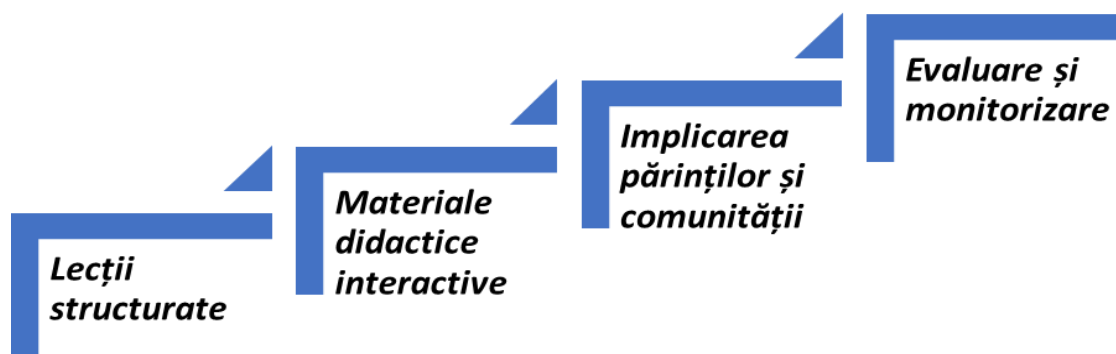


Fig. 3. Componente esențiale ale strategiei didactice Second Step - LAB AIDS

Strategia didactică Second Step – LAB AIDS poate implica mai multe componente, inclusiv (Figura 4):

- Lecții structurate: Elevii participă la lecții structurate care abordează diferite aspecte ale dezvoltării socio-emoționale, cum ar fi empatia, rezolvarea problemelor, gestionarea conflictelor și luarea deciziilor.

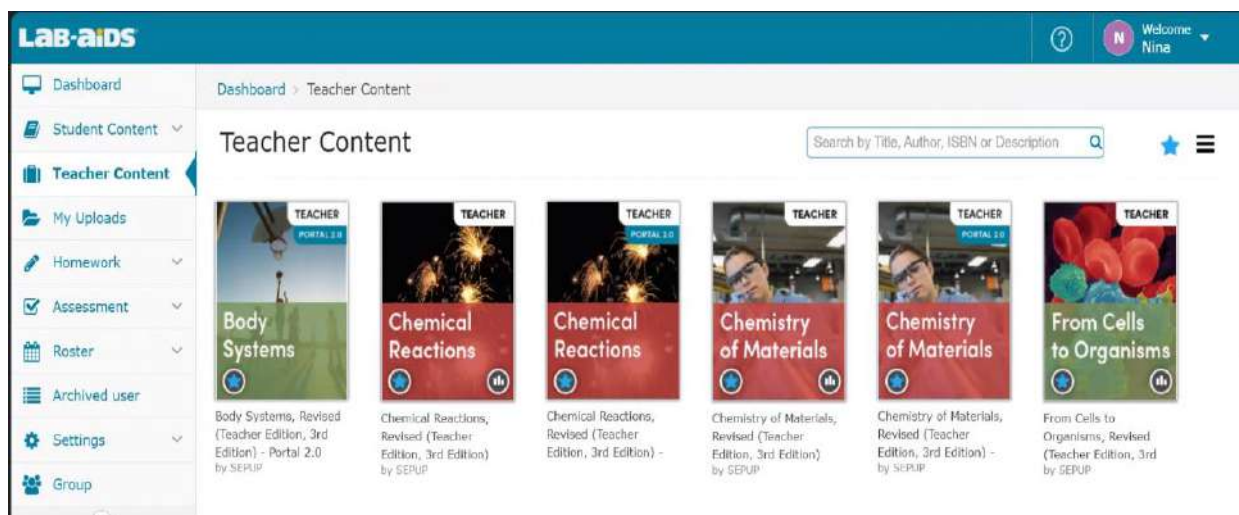


Fig. 4. Interfața platformei de lucru Lab AIDS

- **Materiale didactice interactive:** Utilizarea de materiale didactice interactive, cum ar fi videoclipuri, scenete, jocuri de rol și activități practice, pentru a ajuta elevii să înțeleagă și să aplice conceptele și abilitățile dobândite.



Fig. 5. Interfața platformei de lucru Lab AIDS

- **Implicarea părinților și comunității:** Implicarea părinților și a comunității în procesul educațional prin furnizarea de materiale și resurse suplimentare pentru acasă sau prin organizarea de evenimente și workshop-uri legate de dezvoltarea socio-emoțională a elevilor.

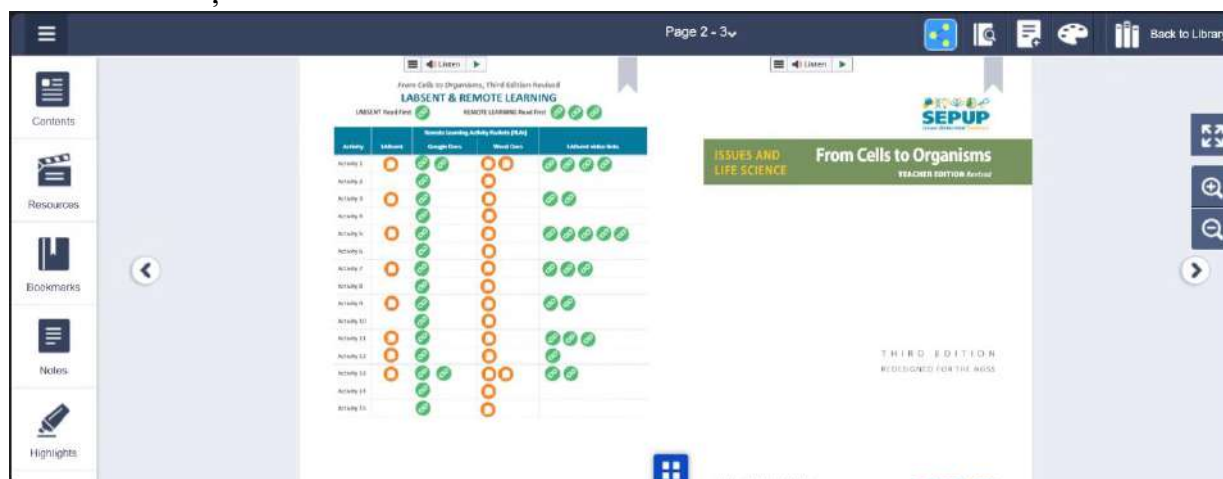


Fig. 6. Structura unei unități de învățare axată pe strategia Lab AIDS

- **Evaluare și monitorizare:** Evaluarea și monitorizarea progresului elevilor în dezvoltarea abilităților socio-emoționale, pentru a identifica nevoile individuale și pentru a adapta curriculumul și intervențiile în funcție de acestea.

Concluzii

Curriculumul SEPUP propriu-zis strategia didactică Second Step – LAB AIDS reprezintă o inițiativă deosebit de valoroasă în domeniul educației, adresând atât nevoile de învățare în științe, cât și dezvoltarea socio-emoțională a elevilor. Curriculumul SEPUP promovează o înțelegere interdisciplinară și aplicată a științelor, încurajând elevii să exploreze fenomenele naturale și să rezolve probleme reale prin metode active de învățare. Pe de altă parte, strategia didactică Second Step – LAB AIDS se concentrează pe dezvoltarea abilităților socio-emoționale esențiale, precum empatia și rezolvarea conflictelor, pentru a sprijini bunăstarea generală a elevilor.

Ambele abordări pun accentul pe relevanța și contextul practic al învățării, facilitând transferul cunoștințelor în situații reale și promovând gândirea critică și rezolvarea problemelor. Integrarea interdisciplinară și flexibilitatea curriculumului SEPUP, împreună cu implicarea părinților și comunității în strategia didactică Second Step - LAB AIDS, contribuie la crearea unui mediu educațional inclusiv și eficient.

Această mișcare educațională reprezintă un pas semnificativ în direcția creării unui sistem de învățământ care să răspundă nevoilor complexe ale elevilor în secolul XXI și anume îmbinarea învățării științifice solide cu dezvoltarea socio-emoțională, se creează acele premise pentru formarea unei generații de cetățeni informați, empatici și pregătiți să facă față provocărilor viitoare.

Bibliografie

1. BRIGGS, D. C., & WILSON, M. (2003). An introduction to multidimensional measurement using Rasch models.
2. CARNEY, R. (2022). Identifying misconceptions about evolution relative to science curriculum exposure at the secondary level.
3. JACKSON, W. M., BINDING, M. K., GRINDSTAFF, K., HARIANI, M., & KOO, B. W. (2023). Addressing Sustainability in the High School Biology Classroom through Socioscientific Issues. *Sustainability*, 15(7), 5766.
4. KELLEY, S. S., WILLIAMS, D. R., & SNEIDER, C. I. (2021). Science in the learning gardens: Collaboratively designing middle school curriculum to bring the next generation science standards to life. *Research Approaches in Urban Agriculture and Community Contexts*, 59-76.
5. KOKER, M. (2007). The science education for public understanding program (SEPUP): A short history of issue-oriented science.
6. ROBERTS, L., WILSON, M., & DRANEY, K. (1997). The SEPUP assessment system: An overview. University of California, Berkeley: BEAR Report Series, SA-97-1.
7. PRIESTER, J. L. (2020). Next Generation Science Standards aligned curriculum's impact on students' academic scores and attitude towards science.

CZU: 546

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p163-172

SINTEZA ȘI APLICAȚIILE COMPUȘILOR COORDINATIVI CU LIGANZI POLIFUNCȚIONALI

SYNTHESIS AND APPLICATIONS OF COORDINATIVE COMPOUNDS WITH POLYFUNCTIONAL LIGANDS

CAZACIOC Nadejda, doctorandă

Catedra Chimie a UPSC

ORCID: 0000-0002-1086-633X

cazaciocnadejda@gmail.com

Rezumat: Materialele bazate pe compuși coordinativi cu liganzi polifuncționali reprezintă o direcție de cercetare de interes datorită proprietăților lor remarcabile. Liganzii dicarboxilici și piridinici, prin capacitatea lor de a coordona metalele de tranziție, permit obținerea unor structuri stabile și versatile cu aplicații în medicină, tehnologia materialelor și ecologie. MOF-urile (Metal-Organic Frameworks), datorită porozității și stabilității termice, sunt utilizate pentru livrarea controlată de medicamente, captarea gazelor cu efect de seră și cataliză. Liganzii piridinici contribuie la dezvoltarea compușilor cu proprietăți magnetice și optoelectronice, relevanți pentru biosenzori și tehnologii avansate. Metodele de sinteză, precum sinteza hidrotermală și refluxul, joacă un rol esențial în obținerea structurilor cristaline dorite, influențând proprietăți precum stabilitatea și reactivitatea. Studiile evidențiază potențialul acestor materiale în aplicații industriale, de la senzori și cataliză la stocarea hidrogenului, abordând provocările tehnologice și ecologice actuale.

Cuvinte cheie: Compuși coordinativi, liganzi polifuncționali, materiale poroase

Abstract: Materials based on coordination compounds with polyfunctional ligands represent an interesting research direction due to their outstanding properties. Dicarboxylic and pyridinic ligands, through their ability to coordinate transition metals, allow obtaining stable and versatile structures with applications in medicine, materials technology and ecology. MOFs (Metal-Organic Frameworks), due to their porosity and thermal stability, are used for controlled drug delivery, greenhouse gas capture, and catalysis. Pyridinic ligands contribute to the development of compounds with magnetic and optoelectronic properties, relevant for biosensors and advanced technologies. Synthesis methods, such as hydrothermal synthesis and reflux, play an essential role in obtaining the desired crystalline structures, influencing properties such as stability and reactivity. The studies highlight the potential of these materials in industrial applications, from sensors and catalysis to hydrogen storage, addressing today's technological and environmental challenges.

Keywords: Coordination compounds, polyfunctional ligands, porous materials

Materialele bazate pe compuși coordinativi cu liganzi polifuncționali au devenit o direcție de cercetare prioritară datorită capacității lor de a forma structuri stabile și de a conferi diverse proprietăți pentru noile materiale, relevante în multiple domenii. Liganzii polifuncționali, cum ar fi cei dicarboxilici și piridinici, sunt capabili să formeze legături cu ionii metalici prin grupări ce conțin diverși atomi donori de electroni, ceea ce permite obținerea unor materiale cu structuri complexe și proprietăți reglabile [3, 8] acești liganzi pot lega simultan mai mulți atomi metalici, conferind compușilor formați o stabilitate deosebită a carcăsei moleculare și flexibilitate structurală – calități valoroase pentru aplicații în domenii precum medicina, biologia și tehnologia materialelor [4, 5].

În medicină, astfel de materiale pot fi utilizate în transportul controlat al medicamentelor la țesutul-țintă, datorită capacităților adsorbitive sporite, care le permit să încorporeze și să elibereze substanțe active într-un mod controlat [2]. În acest context se evidențiază MOF-urile bazate pe liganzi dicarboxilici, care și-au demonstrat utilitatea ca agenți de livrare a medicamentelor antitumorale, permițând o eliberare selectivă în țesuturile vizate [9]. Proprietățile optoelectronice și capacitatea MOF-urilor de a fi adaptate le fac promițătoare pentru dezvoltarea biosenzorilor, care sunt esențiali pentru diagnosticarea precoce a diverselor afecțiuni [6].

Pe lângă aplicațiile medicale, compușii coordinativi cu liganzi polifuncționali sunt utilizați în tehnologiile ecologice și industria materialelor datorită caracteristicilor lor de absorbție selectivă, acești compuși sunt explorați în domeniul stocării și separării gazelor, unde pot capta eficient molecule de gaz, cum ar fi CO₂ sau CH₄, contribuind astfel la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră [7]. MOF-urile bazate pe acidul 4,4'-oxybis(benzoic) sunt cunoscute pentru stabilitatea lor și capacitatea lor de a forma structuri poroase, care pot fi utilizate în captarea gazelor și în cataliză, contribuind astfel la soluții inovatoare în industria chimică, captarea unor gaze în sisteme închise, la reducerea impactului asupra mediului [4, 8].

Un alt aspect inovativ al chimiei coordinative este utilizarea liganzilor piridinici, care, datorită grupelor funcționale și variabilității configuraționale, contribuie la crearea unor structuri coordinative unice, cu aplicații importante în optoelectronică și magnetism, spre exemplu: acidul 2,6-piridindicarboxilic generează compuși care prezintă proprietăți magnetice și optice speciale [2, 9]. Proprietățile acestor compuși sunt deosebit de utile în dezvoltarea senzorilor magnetici și a componentelor electronice avansate, care sunt esențiale în industria de înaltă tehnologie [6].

Pe plan metodologic, sinteza acestor materiale implică tehnici avansate, cum ar fi sinteza hidrotermală și refluxul, pentru a asigura formarea structurilor cristaline dorite și stabilitatea acestora în diverse condiții ambientale. Sinteza hidrotermală s-a dovedit

deosebit de eficientă pentru obținerea de compuși cu structură poroasă bine definită și stabilitate mecanică [1]. Evaporarea lentă și utilizarea ultrasunetelor, sunt folosite pentru a facilita procesul de sinteză și a optimiza parametrii de formare a cristalelor, cum ar fi pH-ul și temperatura, care influențează direct stabilitatea și reactivitatea acestor compuși [6].

Acest studiu își propune să exploreze metodele de sinteză a compușilor coordinați în baza liganzilor dicarboxilici și piridinici identificați în literatura de specialitate și caracterizarea compușilor identificați urmărind înțelegerea modului în care structura influențează proprietățile lor fizico-chimice. Obiectivul principal este de a evalua potențialul acestor compuși pentru aplicații în domeniile menționate anterior și de a identifica modalități de optimizare a metodelor de sinteză, pentru a obține materiale cu performanțe îmbunătățite.

Descrierea liganzilor

În sinteza compușilor coordinați, alegerea liganzilor este esențială pentru obținerea unor structuri complexe cu proprietăți specifice. Liganzii dicarboxilici și piridinici sunt utilizați în mod frecvent datorită capacității lor de a coordona metalele de tranziție prin intermediul grupărilor lor funcționale, cum ar fi carboxilatul și azotul din nucleul piridinic.

• **Liganzii dicarboxilici:** Acești liganzi conțin două grupări carboxilice care pot interacționa cu ioni metalici în diferite moduri (de exemplu, prin chelare sau formare de punți între metale), facilitând formarea de rețele de diversă dimensionalitate stabile. Un exemplu relevant este acidul 4,4'-oxybis(benzoic), care formează structuri metal-organice poroase, utilizate frecvent în aplicații de stocare a gazelor datorită capacității lor de a absorbi molecule mici [7, 9].

• **Liganzii piridinici:** Liganzii piridinici, precum acizii piridin-dicarboxilici și derivații lor, prezintă o structură versatilă datorită pozițiilor variabile ale grupărilor carboxilat pe nucleul piridinic. De exemplu, acidul 2,6-piridindicarboxilic permite o aranjare rigidă a grupărilor de legare, favorizând formarea unor rețele stabile. Acești liganzi sunt utilizați în special pentru proprietățile magnetice și optoelectronice pe care le conferă compușilor coordinați [4].

• **Liganzii cu grupări nitro:** Gruparea nitro adaugă caracteristici electronice speciale ligandului, modificând densitatea de electroni în structura coordinațională și influențând astfel proprietățile optice și magnetice. Acidul 2-nitro tereftalic este un exemplu notabil, fiind utilizat în sinteza materialelor pentru senzori și aplicații optoelectronice datorită efectului său asupra proprietăților fotofizice ale compușilor [2].

De asemenea, de o importanță majoră în sinteza compușilor coordinativi, este și selecția metalelor de tranziție și a metalelor rare, împreună cu alegerea liganzilor potriviți, care este esențială pentru obținerea unor structuri complexe și stabile, cu proprietăți specifice. Metalele de tranziție sunt preferate pentru capacitatea lor de a contribui la formarea unor structuri stabile și de a adăuga caracteristici unice, precum magnetism, activitate catalitică și proprietăți optice speciale, care sunt deosebit de utile în aplicații industriale și tehnologice avansate.

• **Metalele de tranziție:** Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd etc. sunt printre cele mai frecvent utilizate metale în sinteza compușilor coordonativi. Aceste metale oferă o stabilitate crescută prin interacțiuni multiple cu liganzii dicarboxilici și piridinici, formând compuși cu o structură robustă. Cuprul (Cu), de exemplu, este adesea utilizat datorită reactivității sale ridicate și a capacității sale de a stabiliza rețelele tridimensionale [5].

• **Metalele rare:** Osmiul (Os) și ruteniul (Ru) sunt utilizate pentru proprietățile lor unice în sinteza compușilor cu aplicații optoelectronice și catalitice. Deși costul acestor metale este mai ridicat, ele sunt esențiale în formarea compușilor cu proprietăți electrochimice avansate, fiind frecvent folosite în cercetările legate de fotocataliză și electrochimie [6].

• **Influența metalelor asupra stabilității și reactivității:** Metalele de tranziție, prin variațiile configurațiilor lor electronice, influențează direct reactivitatea compușilor coordinativi formați. De exemplu, zincul (Zn) este apreciat pentru capacitatea sa de a forma structuri stabile, fiind favorizat în aplicațiile pentru senzori și în stocarea gazelor [7]. Pe de altă parte, metale precum fierul (Fe) și cobaltul (Co) pot genera compuși cu proprietăți magnetice specifice, esențiale pentru dezvoltarea materialelor magnetice și pentru aplicații de separare magnetică [2].

Proprietățile fizico-chimice ale compușilor coordinativi obținuți prin utilizarea ligandilor dicarboxilici și piridinici joacă un rol esențial în stabilirea domeniilor lor de aplicare. Printre aceste proprietăți se numără stabilitatea termică, capacitatea de adsorbție, porozitatea și activitatea catalitică, toate fiind direct influențate de natura ligandului și de arhitectura rețelei metal-organice formate.

• **Stabilitatea termică** este o caracteristică cheie a acestor compuși, mai ales atunci când sunt destinați pentru aplicații industriale și de mediu, unde rezistența la temperaturi ridicate este necesară. MOF-urile ce includ liganzi dicarboxilici precum acidul tereftalic prezintă o stabilitate termică remarcabilă, datorită legăturilor puternice dintre ionii metalici și grupările carboxil. Aceasta este esențială în aplicațiile de stocare a gazelor, unde compușii trebuie să își mențină structura și proprietățile la temperaturi

variabile [27, 28]. De asemenea, stabilitatea termică este relevantă și în procesele catalitice, unde materialele sunt supuse la cicluri termice intense [26, 29].

• **Capacitatea de adsorbție** este o proprietate fundamentală a compușilor polifuncționali, care le conferă aplicabilitate extinsă în domeniul separării și stocării gazelor. De exemplu, structurile bazate pe liganzi dicarboxilici și piridinici au arătat o capacitate mare de adsorbție a moleculelor de CO₂ și CH₄, datorită structurii lor poroase și a suprafeței mari de adsorbție. Acești compuși sunt astfel de interes în tehnologiile de captare a carbonului și în procesele de purificare a gazelor, contribuind la reducerea poluării și la dezvoltarea de tehnologii ecologice [31, 33].

• **Porozitatea și suprafața specifică** a materialelor bazate pe liganzi polifuncționali sunt proprietăți care influențează direct capacitatea de adsorbție și de stocare a gazelor. MOF-urile asamblate cu liganzi precum acidul 1,4-benzendicarboxilic au demonstrat o porozitate ridicată, ceea ce le face potrivite pentru aplicarea în stocarea hidrogenului, un domeniu cu potențial deosebit pentru dezvoltarea de surse de energie curată [32]. Porozitatea ridicată contribuie la eficiența acestor materiale în cataliză, unde este necesară o suprafață mare pentru interacțiunea cu moleculele reactante [29]. Porozitatea și reactivitatea compușilor sunt semnificativ influențate de tipul ligandului spre exemplu, compușii care conțin ligandul acid 2-nitrotereftalic prezintă o porozitate crescută, confirmată prin datele de adsorbție a gazelor, măsurate prin metoda BET (Brunauer, Emmett, Teller), ceea ce îi face ideali pentru captarea gazelor [17, 23]. Pe de altă parte, compușii care utilizează liganzi piridinici și metale precum Co și Ni au o reactivitate crescută în cataliză, datorită configurației lor care favorizează accesibilitatea catalitică. Aceste structuri facilitează reacțiile redox, esențiale în procesele de hidrogenare și alte aplicații industriale, prin stabilizarea intermediarilor reacției [18].

• În ceea ce privește **activitatea catalitică**, ligandul și centrul metalic determină sinergic reactivitatea compușilor, aceștia fiind utilizați în reacții de oxidare, reducere și transesterificare. De exemplu, compușii cu centre metalice de tip Cu(II) și Ni(II), în combinație cu liganzi dicarboxilici, au dovedit o activitate catalitică promițătoare în reacțiile de oxidare a compușilor organici, fiind aplicați în procese de epurare a apelor industriale și în sinteza chimică verde [30, 34]. Această activitate catalitică este facilitată de accesibilitatea centrelor active, care permite o interacțiune eficientă cu moleculele substrat [31].

• **Proprietățile magnetice și optice** ale compușilor coordinativi cu liganzi piridinici deschid noi perspective în domeniul materialelor inteligente și optoelectronice. Studiile arată că acești compuși, mai ales cei cu ioni de metale de

tranziție precum Mn(II) și Fe(III), prezintă un comportament magnetic și proprietăți optice ce pot fi exploatate în senzori magnetici și dispozitive optoelectronice [32]. Aceste proprietăți fac ca acești compuși să fie potriviți pentru aplicații în dispozitive de stocare a datelor și în tehnologiile de afișaj [28].

Compușii coordinativi cu liganzi polifuncționali oferă un spectru larg de proprietăți fizico-chimice, ce le conferă o versatilitate ridicată și o aplicabilitate vastă în multiple domenii tehnologice și industriale. Studiul acestor proprietăți nu doar că facilitează înțelegerea fundamentelor structurale ale compușilor, ci contribuie și la dezvoltarea de soluții inovatoare pentru provocările actuale din tehnologie și ecologie. În literatura de specialitate, se remarcă faptul că alegerea metodei de sinteză depinde în mod direct de natura ligandului și a metalului, optimizând astfel formarea și stabilitatea compușilor coordinativi în funcție de condițiile de utilizare și aplicațiile vizate.

• **Sinteza hidrotermală (HT)** sau **solvotermală** este o metodă ce implică reacția reactivilor într-un mediu apos la temperaturi ridicate și presiuni autogene. Este utilizată frecvent pentru sinteza compușilor pe bază de Zn și Cu, oferind o stabilitate structurală și cristalină ridicată. Sinteza solvo-/hidrotermala este adecvată în special pentru liganzii dicarboxilici, unde temperaturile înalte favorizează formarea unor rețele extinse și stabile [7].

• **Reflux (RF)** este metoda care permite controlul atent al temperaturii prin reîncălzirea soluției reactante. Este folosită în special pentru sinteza compușilor cu liganzi piridinici și metale precum Co și Ni, unde o reacție la temperaturi mai scăzute și constante favorizează obținerea unor structuri ordonate [8].

• **Evaporare lentă** este utilizată pentru liganzii care formează structuri mai sensibile sau mai complexe, cum ar fi cei conținând Zn și Cu. Evaporarea lentă permite formarea unor cristale de mari dimensiuni, care sunt esențiale pentru studii structurale detaliate și pentru analiza proprietăților optoelectronice [3].

• **Ultrasunetul (US)** – metoda cu sintezei cu ultrasunet este folosită pentru compușii care necesită o dispersie rapidă a ligandului în soluție, cum ar fi cei pe bază de acid 2-nitrotereftalic și metale ca Zn și Co. Prin ultrasunete, condițiile de reacție sunt accelerate, favorizând o sinteză eficientă și formarea compușilor omogeni [9].

Structura compușilor coordinativi

Analiza structurală a compușilor coordinativi este esențială pentru a înțelege modul în care ligandul și metalul central influențează stabilitatea și reactivitatea acestora. Studiile recente evidențiază că liganzii dicarboxilici facilitează formarea unor structuri poroase tridimensionale (MOFs) stabilizate prin legături multiple între

grupările carboxilat și metalele de tranziție precum Cu și Zn [10, 24]. Aceste structuri sunt de interes în stocarea gazelor și aplicații optoelectronice, datorită stabilității lor în condiții ambientale. Compușii cu liganzi piridinici, având o configurație rigidă și geometrie definită, sunt utilizați cu succes în aplicații catalitice și magnetice, oferind durabilitate structurală pe termen lung [14].

Aplicații funcționale

• **Stocarea și separarea gazelor** – datorită structurilor lor poroase și interacțiunilor moleculare stabile, compușii coordinativi cu liganzi dicarboxilici și piridinici sunt potriviți pentru captarea și stocarea gazelor. Dimensiunea porilor și polaritatea compușilor sunt factori esențiali care influențează eficiența în stocarea gazelor, conform literaturii recente [19, 20].

• **Cataliză în reacții chimice** – structurile coordinative dezvoltate pe baza metalelor de tranziție, precum Cu și Ni, și a ligandilor piridinici demonstrează proprietăți catalitice valoroase, îmbunătățind eficiența în reacții de oxidare și hidrogenare. Acești compuși au o stabilitate ridicată și susțin cataliza redox prin interacțiuni multiple, fiind utili în procese industriale [11, 12].

• **Dezvoltarea senzorilor și materialelor optoelectronice** – proprietățile optoelectronice ale compușilor cu liganzi piridinici și metale de tranziție le conferă capacități unice de absorbție și emisie a luminii, fiind astfel potriviți pentru aplicații în senzori și în industria electronică. Acești compuși sunt de asemenea valoroși pentru dezvoltarea display-urilor optoelectronice și pentru detectarea gazelor, datorită fotoluminescenței și reactivității lor sensibile la variațiile de mediu [18].

Explorarea materialelor bazate pe compuși coordinativi cu liganzi polifuncționali scoate în evidență potențialul lor vast în diverse domenii științifice și tehnologice. Capacitatea lor de a forma structuri complexe, stabile și versatile oferă posibilități inovatoare pentru aplicații variate, de la captarea gazelor și medierea reacțiilor catalitice, până la dezvoltarea de materiale funcționale în tehnologia ecologică. Acești compuși nu doar că reprezintă o resursă valoroasă pentru avansul cercetării fundamentale, dar pot deschide și noi oportunități pentru soluții durabile și sustenabile în răspuns la provocările actuale. Cercetările continue în acest domeniu sunt esențiale pentru a optimiza și extinde aplicațiile compușilor coordinativi, contribuind astfel la progresul tehnologic și la implementarea unor practici ecologice inovatoare.

***Mulțumiri:** Studiul a fost realizat în cadrul subprogramului „Sinteza și studiul materialelor noi în baza combinațiilor complexe cu liganzi polifuncționali și cu*

proprietăți utile în medicină, biologie și tehnică” (cifru – 010602) finanțat de MEC al RM.

Bibliografie

1. CHOI, H., & KIM, S. (2018). Advanced synthesis methods for MOFs: A review of techniques. *Materials Chemistry Reviews*, 5(2), 133-145.
2. GARCIA, P., SMITH, D., & LIU, X. (2017). Structural versatility in metal-organic frameworks: Application in gas storage and catalysis. *Journal of Molecular Engineering*, 15(1), 85-99.
3. JOHNSON, T. (2020). Multifunctional ligands in coordination chemistry. *Coordination Chemistry Advances*, 27(4), 273-286.
4. KUMAR, R., LOPEZ, M., & THOMPSON, J. (2021). Dicarboxylic acids in MOF synthesis and their applications. *Journal of Inorganic Chemistry*, 32(7), 567-579.
5. LIU, Y., & WANG, H. (2019). Pyridine dicarboxylic acid ligands in coordination chemistry: A review of structural and functional diversity. *Chemical Reviews*, 39(3), 409-427.
6. LOPEZ, M., GARCIA, J., & BELL, K. (2022). Optimizing synthesis conditions for stable coordination compounds. *Synthesis Science*, 48(6), 912-927.
7. MILLER, A., et al. (2019). Metal-organic frameworks: Opportunities in medical and technological applications. *Advanced Materials Interfaces*, 6(19), 1900927.
8. SMITH, D., et al. (2018). Polyfunctional ligands in the design of advanced materials. *International Journal of Chemical Materials*, 11(3), 224-237.
9. THOMPSON, R., & BELL, J. (2016). Coordination polymers for drug delivery and sensor applications. *Journal of Coordination Chemistry*, 69(15), 2234-2245.
10. CHEN, Y., LI, J., & ZENG, G. (2020). Versatile applications of metal-organic frameworks in environmental technology. *Environmental Science & Technology*, 54(13), 8639-8654.
11. GAO, H., WANG, X., & LIU, Z. (2021). Catalytic properties of transition-metal-based coordination compounds. *Journal of Catalysis Science*, 17(4), 345-356.
12. HUANG, X., ZHAO, L., & WU, R. (2023). Functional metal-organic frameworks for catalysis: A comprehensive review. *Catalysis Reviews*, 65(2), 112-135.
13. KONG, M., WANG, Y., & ZHU, F. (2020). Coordination compounds in environmental applications. *Advanced Coordination Chemistry*, 25(3), 128-140.
14. LIN, X., CHEN, L., & LI, F. (2022). Design of stable coordination polymers for gas storage. *Materials Today Chemistry*, 18(6), 441-458.

15. LIU, H., ZHAO, X., & CHENG, T. (2018). Spectroscopic methods in the characterization of coordination compounds. *Journal of Spectroscopic Analysis*, 21(5), 213-227.
16. MAO, Z., LI, W., & ZHANG, M. (2022). Crystal structure and stability of coordination networks. *CrystEngComm*, 24(8), 1584-1596.
17. OUYANG, Y., HU, X., & YANG, Q. (2023). Advances in gas storage and separation using metal-organic frameworks. *Chemical Engineering Journal*, 458, 141031.
18. TAN, C., ZHANG, J., & LI, R. (2021). Optoelectronic properties of pyridine-based coordination compounds
19. ZHOU, H., ZHANG, T., & WU, Y. (2019). Efficient capture of carbon dioxide using metal-organic frameworks. *Journal of CO2 Utilization*, 31, 166-174.
20. YOON, Y., PARK, S., & LEE, J. (2020). Recent advances in gas separation technologies using metal-organic frameworks. *Chemical Engineering Journal*, 392, 123680.
21. XU, Y., ZHANG, Z., & ZHAO, Y. (2023). Nanoporous materials for gas storage and separation: A review. *Materials Today*, 62, 138-155.
22. WANG, J., XU, J., & ZHOU, Q. (2021). Metal-organic frameworks for gas separation and storage: A review. *Chemical Engineering Science*, 233, 116390.
23. WANG, H., YANG, C., & LIU, D. (2019). Gas adsorption properties of metal-organic frameworks based on dicarboxylic acids. *Microporous and Mesoporous Materials*, 285, 183-189.
24. ZHANG, S., & LI, Q. (2021). Characterization and applications of coordination compounds in catalysis. *Applied Catalysis A: General*, 613, 117980.
25. CHUI, S. S.-Y., LO, S. M.-F., CHARMANT, J. P., ORPEN, A. G., & WILLIAMS, I. D. (1999). A Chemically Functionalizable Nanoporous Material [Cu₃(TMA)₂(H₂O)₃]_n. *Science*, 283(5405), 1148-1150.
26. FÉREY, G., MELLOTT-DRAZNIKES, C., SERRE, C., & MILLANGE, F. (2005). Crystallized frameworks with giant pores: are there limits to the possible? *Accounts of Chemical Research*, 38(4), 217-225. 1021/ar030046x
27. KITAGAWA, S., KITAURA, R., & NORO, S.-I. (2004). Functional porous coordination polymers. *Angewandte Chemie International Edition*, 43(18), 2334-2375.
28. LI, J.-R., KUPPLER, R. J., & ZHOU, H.-C. (2009). Selective gas adsorption and separation in metal-organic frameworks. *Chemical Society Reviews*, 38(5), 1477-1504.

29. MA, S., & ZHOU, H.-C. (2010). Gas storage in porous metal–organic frameworks for clean energy applications. *Chemical Communications*, 46(1), 44-53.
30. ROWSELL, J. L. C., & YAGHI, O. M. (2004). Metal–organic frameworks: a new class of porous materials. *Microporous and Mesoporous Materials*, 73(1-2), 3-14.
31. SUMIDA, K., ROGOW, D. L., MASON, J. A., MCDONALD, T. M., BLOCH, E. D., HERM, Z. R., & LONG, J. R. (2012). Carbon dioxide capture in metal–organic frameworks. *Chemical Reviews*, 112(2), 724-781.
32. WANG, Z., & COHEN, S. M. (2009). Postsynthetic modification of metal–organic frameworks. *Chemical Society Reviews*, 38(5), 1315-1329.
33. WU, H., ZHOU, W., & YILDIRIM, T. (2009). Hydrogen storage in a prototypical metal-organic framework-MOF-5. *Journal of the American Chemical Society*, 131(13), 4995-5000.
34. ZHAO, D., YUAN, D., & ZHOU, H.-C. (2008). The Stability of Metal–Organic Frameworks. *Energy & Environmental Science*, 1(2), 222-235.

CZU: 37.025

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p173-182

ÎNVĂȚAREA CREATIVĂ UN RĂSPUNS LA PROVOCĂRILE SOCIETALE

CREATIVE LEARNING A RESPONSE TO SOCIETAL CHALLENGES

FRANȚUZAN Ludmila, dr., conf. cerc.

UPS „Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0000-0003-4156-1288

liuda.frantuzan@gmail.com

ȘEREMET Ileana Simona,

doctorandă, UPS „Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0000-0002-5809-5909

seremet.simona@gmail.com

Rezumat: În articol sunt prezentate ideile privind învățarea creativă și premisele de dezvoltare în contextul provocărilor societale. Creativitatea este pilonul dezvoltării societății. Învățarea creativă promovează un nou concept cel de mentalitate în creștere, care se bazează pe ideea că schimbarea este posibilă dacă avem o atitudine pozitivă cu privire la capacitatea noastră de a învăța. Învățarea în cadrul proiectelor de tip STEM/STEAM/STREAM sunt un exemplu eficient în acest sens. Educația STEM/STEAM/STREAM, este axată pe paradigma învățării interactive ajutând elevii să realizeze conexiuni interdisciplinare și să aplice cunoștințele în practică. Articolul mai oferă câteva exemple de implementare a educației STEAM/STREAM pentru o abordare praxiologică a învățării creative și implementare eficientă.

Cuvinte cheie: învățare creativă, inovare, produse originale, mentalitatea deschisă, învățarea prin proiect, STEM/STEAM/STREAM.

Abstract: The article presents ideas regarding creative learning and development premises in the context of societal challenges. Creativity is the pillar of society's development. Creative learning promotes a new concept of growth mindset, which is based on the idea that change is possible if we have a positive attitude about our ability to learn. Learning in STEM/STEAM/STREAM projects are an effective example of this. STEM/STEAM/STREAM education is focused on the interactive learning paradigm helping students make interdisciplinary connections and apply knowledge in practice. The article also provides some examples of STEAM/STREAM education implementation for a praxiological approach to creative learning and effective implementation.

Keywords: creative learning, innovation, original products, open-mindedness, project-based learning, STEM/STEAM/STREAM.

Introducere

Progresul social este determinat de gradul de creativitate și inovație al membrilor societății, de produsele originale elaborate în diverse domenii de cercetare, dar și de transferul tehnologic.

Inovația și gândirea creativă sunt pilonii pentru dezvoltarea societății și oportunitatea de a răspunde la multitudinea de provocări societale. Angajatorii susțin că au nevoie de angajați cu caracter, reziliență, capabili de a rezolva problemele creativ și de a oferi soluții originale. Astfel tinerii angajați trebuie nu doar să posede o sumă de cunoștințe, ci și să de-a dovadă de acțiuni originale în vederea aplicării acestora.

Într-o lume aflată în continuă schimbare învățarea creativă este una dintre abilitățile esențiale de care au nevoie elevii. Oamenii pot învăța să-și remodeleze munca și viața, însă pentru aceasta este nevoie de receptivitate, voință, ambiție și răbdare, susține B. Oakley [8].

Școala, în general, dezvoltă un set de capacități de învățare transferabile în diverse domenii ale cunoașterii care au menirea să asigure bunăstarea personală, precum și cea socială. 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 [6].

Promovarea învățării creative este o cale de a oferi soluții pertinente la orice tip de provocare socială. Fiecare individ se naște cu anumite disponibilități creative, dezvoltarea cărora este în dependență de contextul și de modul în care se acționează prin învățare.

Învățarea creativă este un tip de învățare care are ca finalitate cunoașterea și aplicarea noului într-o manieră inovatoare, urmărește să formeze sentimente și pasiuni pentru nou, pentru descoperirea științifică, inovația tehnică, creația artistică și inovarea socială. Acest tip de învățare urmărește cultivarea unui stil de muncă receptiv la tot ceea ce este nou, la formarea unui comportament inovativ, bazat pe încercare-eroare-rezolvare-succes. Învățând creativ, devenim creativi, astfel aplicând metodele și tehnicile de învățare creativă în cadrul procesului educațional, elevii vor conștientiza că tot timpul există în jurul lor câte ceva ce poate deveni interesant și util.

Învățarea în general este un proces profund și specific pentru fiecare persoană. Procesul de învățare presupune conectare, consolidare și extinderea seturilor de

conexiuni neuronale. Când un elev învață pentru prima dată un concept, seturile de conexiuni neuronale sunt încă slabe și dezordonate. Poate dura mai mult timp pentru ca aceste conexiuni să se stabilizeze și să se consolideze. Treptat, odată cu trecerea timpului, perioadă în care au loc procesele de consolidare, conexiunile continuă să se ajusteze și să se rearanjeze. Principala trăsătură a acestor conexiuni neuronale este capacitatea de *a învăța pe bază de exemple*, folosindu-se de experiența anterioară acumulată, cu scopul de a-și îmbunătăți performanțele.

Învățarea poate fi realizată și în urma interacțiunii cu mediul înconjurător, fiind clasificată după mai multe criterii: *învățare supravegheată*, *învățare nesupravegheată* și *învățare folosind un critic*, ca rezultat al observației experimentale, profesorul fiind cel care facilitează acest proces prin diverse metode și tehnici, iar ca rezultat la nivel cognitiv se dezvoltă conexiuni neuronale în creierul elevilor. În prima fază a învățării, elevii nu pot asimila toată informația cu exactitate, interpretează greșit, exagerează, nu înțeleg cum trebuie sau pur și simplu învață într-o manieră complexă, care nu este necesară. Acești factori duc la formarea conexiunilor neesențiale, care mai târziu vor trebui eliminate, pe măsură ce elevul își consolidează modul de înțelegere a informațiilor [9].

Cercetătorul B. Oakley accentuează două căi neuronale de învățare: *declarative* și *procedurale*.

1) *Învățarea declarativă* se bazează pe memorie, pe o acumulare succesivă de informații, legate de senzație, percepție, o cunoaștere simbolică.

2) *Învățarea procedurală* se referă la rezolvarea unei sarcini, utilizarea algoritmului, metodelor, tehnicilor. Se învață proceduri care conduce la îndeplinirea unei sarcini, percepțiile și sensibilitățile personale, sistemul de valori, înclinațiile și motivațiile, stilul personal de învățare sunt variabile care contribuie la o anumită configurare a cunoștințelor procedurale.

Neuroștiințele demonstrează că pentru o învățare de succes, adeseori elevii au nevoie să dețină informații esențiale în memoria de lungă durată, care uneori pare ne semnificative. „Aceste conexiuni neuronale servesc drept fundație pentru înțelegerea conceptuală și acționează ca o trambulină pentru învățarea creativă” [9, p. 55].

Învățarea creativă promovează un nou concept cel de *mentalitatea în creștere*. Conform lui Carol Dweck cercetătoare la Stanford, mentalitatea de creștere se bazează pe ideea că schimbarea este posibilă dacă avem o atitudine pozitivă cu privire la capacitatea noastră de a învăța [Apud. 8, p. 14]. Schimbarea modului de gândire nu implică doar formarea unor aptitudini noi, ci și schimbarea atitudinii, a vieții personale și a relațiilor personale.

Învățarea creativă trebuie să ajungă în centrul practicilor educaționale, iar elevii să fie încurajați să își asume responsabilități, să întrebe și să reflecteze, să realizeze legături, analizeze ideile și să fie deschiși, să reflecteze critic asupra ideilor, acțiunilor și rezultatelor, să gândească independent, să îmbrățișeze noi provocări și experiențe, să vadă greșelile ca fiind baza unei bune învățări, să privească procesul de învățare ca fiind în creștere.

O *mentalitate axată pe creștere* le oferă elevilor posibilitatea de a pune întrebări, de a se bucura de provocări, de a îmbrățișa eșecul, de a analiza și a arăta rezistența. În cadrul procesului educațional elevii și profesorii înțeleg că pentru a învăța trebuie să fie curajoși și să facă greșeli, ceea ce le permite să facă față provocărilor pe care nu le-a încercat înainte. Fiecare dintre aceste elemente implică să înveți cum să gândești creativ.

Neuroștiințele ne demonstrează nevoie de ordine a creierului pentru o mai bună funcționare, în acest sens enumerăm factorii care blochează procesul de învățare și creativitate (Figura 1).

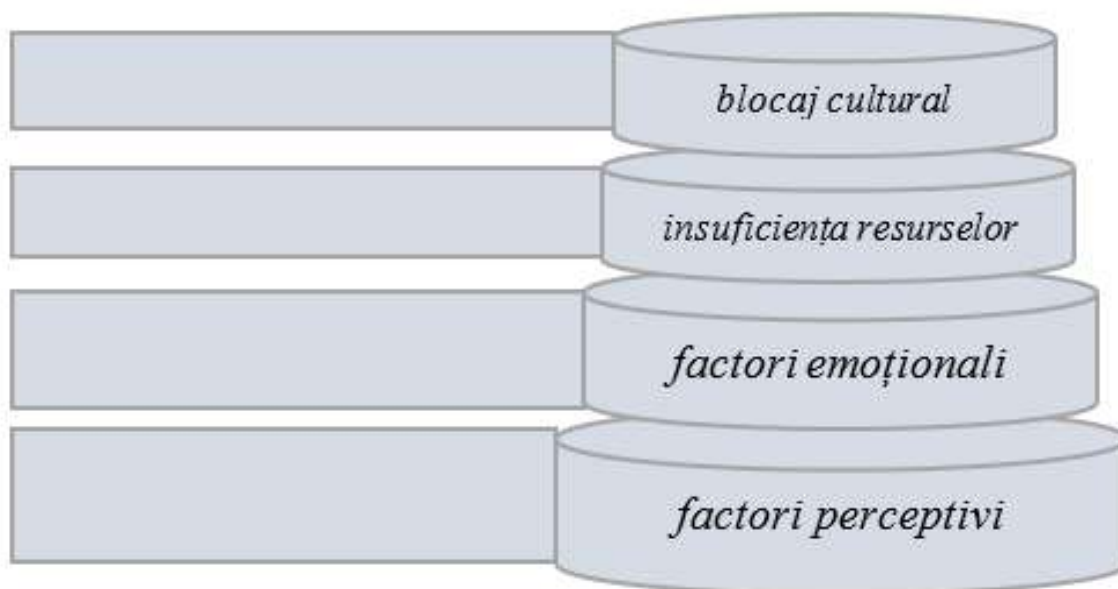


Fig. 1. Factori inhibitori în procesul de învățare

Considerăm factorii emoționali ca fiind decisivi în realizarea performanțelor în învățare. Blocajele emoționale de asemenea își pun amprenta asupra gândirii și învățării, teama de eșec, de a nu fi ridicol, lipsa de perseverență, descurajarea, timiditatea, neîncrederea în ceilalți, toate aceste influențează în mod negativ creativitatea și procesul de învățare.

Deci, frica, anxietatea afectează eficiența cognitivă a creierului. În stările de neliniște, creierul secretă niveluri ridicate de cortizol care interacționează cu funcționarea normală a mecanismelor neuronale pentru învățare și memorie, dar și performanța școlară [4, p. 377]. Totodată studiile de imagistică au demonstrate că intensitatea emoțională pozitivă, stările armonioase maxime activează procesele de învățare. „Activitatea prefrontală intensificată, sporește aptitudini precum gândirea creativă, flexibilitatea cognitivă și procesarea informației [4, p. 374-375]. Acelaș autor menționează că puțină presiune sporește motivația și focalizează atenția, dar până la un punct. „În cazul depășirii stării optime – când provocările nu mai sunt pe măsura puterilor, anxietatea tot mai mare începe să erodeze eficiența cognitivă” [4, p. 378]. Totuși trebuie să ne axăm pe identificarea celor mai bune modalități de a dezvolta învățarea creativă decât pe factorii care frânează acest proces.

T. Wanger examinând o serie de cercetări în acest sens, prezintă cadrul teoretic al creativității construit din trei faze: *expertiza, deprinderi de gândire creativă, motivația*. [11]. *Expertiza*, nu se poate crea din nimic, este necesară expertiza/analiza cunoștințelor achiziționate, deprinderile de gândire creativă, formularea de întrebări potrivite, realizarea de conexiuni, observarea, colaborarea și experimentarea ideilor. Dar componenta cea mai importantă este motivația învățării: „Expertiza și gândirea creativă sunt materii prime ale individului, resursele lui naturale. Motivația determină ce vor face elevii” [11].

Formele de motivație nu au același impact asupra creativității. Motivația intrinsecă este esențială pentru creativitate. Pasiunea și interesul de a face ceva reprezintă motivația intrinsecă a elevului [11, p. 53-54].

Totodată, ne ajută să fim creativi tendința spre necunoscut, spre rezolvarea enigmelor, încercarea de a afla ce se întâmplă dincolo de aparență. Când învățăm putem elabora scheme grafice pentru a ne ordona ideile, dar și pentru a putea reactualiza mai ușor cunoștințele, putem elabora produse originale.

Învățarea creativă prin proiecte dezvoltă unele structuri psihice operatorii pentru o rezolvare a problemelor într-o manieră inovatoare, aduce elevii în grupuri mici în care activitățile colaborative în cadrul grupului oferă oportunități de dezvoltare a învățării socio-emoționale, oferă sentimentul de apartenență la grup. Învățarea în echipe bine organizată poate aduce beneficii, cu cât echipele sunt mai mici cu atât rezultatele sunt mai creative. Elevii trebuie încurajați să-și asume responsabilitatea pentru învățarea proprie, devenind astfel mai critici și mai dispuși spre reflecție.

În acest sens învățarea eficientă și creativă se referă și la procesele care ne ajută să ne rezolvăm problemele noi în baza similitudinii cu problemele deja rezolvate, dar cu oferirea de soluții originale. Învățarea în cadrul proiectelor de tip

STEM/STEAM/STREAM sunt un exemplu eficient în acest sens. Abordările de tip STEM și STEAM îi pregătește pe elevi nu doar să înțeleagă știința, tehnologia, ingineria și matematica, dar și să știe cum să aplice principiile fiecăreia dintre aceste discipline pentru o rezolvare creativă a problemelor, inclusiv a problemelor din viața reală.

Abordările **STEAM** implică domeniul A – artele, „*Arta poate demonstra frumusețea lumii înconjurătoare sau a obiectelor particulare și prin aceasta, poate stârni interesul elevilor pentru cercetarea științifică sau creativitate*”, menționează Maria Xanthoudaki [12].

Acelaș autor precizează că prin „Arte” în conceptul STEAM se înțelege: Unele discipline școlare (arta plastică, arta muzicală, arta decorativă ș.a.); Creativitatea specifică artelor [Apud. 2].

Litera **R** în acronimul **STREAM** – consolidează integrarea disciplinelor umaniste în cadrul STEM/STEAM – Știința, Tehnologia, Ingineria, Artele, Matematica și ȘTIINȚELE UMANISTE – limba română, limbile străine, istorie, filozofie, religie etc, prin care să se realizeze conexiuni cu alte domenii și să prezinte clar rezultatele cercetărilor astfel se pune accent pe abordarea comprehensivă a educației.

Educația STEM/STEAM/STREAM reprezintă un proces integrat de predare-învățare-evaluare care încurajează experiența practică și le oferă copiilor șansa să aplice cunoștințe relevante, „din lumea reală”, în condițiile învățării la clasă sau acasă. Elevii sunt implicați în situații de învățare autentice, semnificative, care includ proiectarea, realizarea, testarea, reflectarea și elaborarea de noi produse originale. Învățarea în bază de proiecte STEM/STEAM/STREAM devine un principiu nou al didacticii moderne, axat pe paradigma învățării interactive, aplicării cunoștințelor în lumea reală și dezvoltării creativității elevilor. Pentru ca învățarea să fie creativă este necesar să creăm condițiile necesare de realizare a unei învățări eficiente prin stimularea dimensiunii emoționale ale elevilor, de aceea propunem câteva situații de învățare axate pe abordările STEM/STEAM/STREAM.

Exemplul 1. Model de abordare STEAM – Vânătoarea de găze!

Se propune următoarea situație: Observă ce fel de vietăți mici/insecte poți găsi în grădina ta. Cea mai bună perioadă pentru a le observa este atunci când afară este cald iar insectele, sau cele mai mici vietăți sunt foarte active.

Pasul 1 – Planifică activitatea! Ai nevoie de: un carnetel, un creion, o lupă, o gustare mică, un suc, poți ruga un adult să te însoțească.

Pasul 2 – Ce trebuie să știi! Ai nevoie să aplici cunoștințele tale geografice, biologice, artistice.

Pasul 3 – Ce trebuie să faci!

1. Atunci când mergi în grădină sau poți chiar într-un parc ia cu tine un carnetel, o lupă, mănuși pentru grădinărit, un creion și *aplică cunoștințele tale geografice*.
2. Alege o porțiune preferată de flori, iarbă sau gazon, apoi scormonește în pământ, printre flori, pietre sau iarba înaltă și *aplică cunoștințele biologice*.
3. Când găsești o insectă desenează-o în carnetel, numărând câte picioare are, aripi, sau alte părți ale corpului, *aplicând cunoștințele tale artistice*.
4. Realizează designul estetic al insectarului, *aplicând abilitățile tale creative*, prin integrarea elementelor naturale pentru a reda habitatul natural al insectelor.
5. Aplică cunoștințele *matematice și ingineresti* la construirea unui insectar cu scop educative, conform unui design de construcție:
 - decide dimensiunea și forma insectarului în funcție de spațiul disponibil, folosind principiile geometrice, poți utiliza teorema lui Pitagora pentru a calcula distanțele în diagonală și pentru a asigura că unghiurile și laturile sunt în proporții egale;
 - calculează volumul și suprafața, pentru a determina cât material este necesar la construcția insectarului;
 - utilizează conceptele statistice pentru a estima numărul de insecte care pot fi găzduite în insectar;
6. *Integrează tehnologiile* pentru a monitoriza eficient condițiile de mediu, prin utilizarea senzorilor la măsurarea temperaturii și umidității din insectar, sau prin instalarea camerelor pentru a monitoriza comportamentul vietăților (insectelor).

Pasul 4 – Produs final! macheta unui insectar.

Exemplul 2. Model de abordare STREAM – Cartea: simbol al culturii de-a lungul veacurilor!

Se propune următoarea situație: *cartea a parcurs o lungă cale de evoluție. Forma în care o vedem în bibliotecile noastre – ca fiind un număr de foi tipărite strânse laolaltă într-un volum – constituie doar una din posibilitățile ei. De aceea modul de confecționare al cărții, materialul din care este confecționată și aspectul de prezentare reflectă nivelul tehnic al societății. Precizați evoluția cărților de-a lungul veacurilor apelând la sursele de referință (enciclopedii, dicționare, manuale de istorie, internet etc.), pentru a reliefa cum vor arăta, cărțile secolului următor [5].*

1. Alcătuieste planul de idei, descoperind similitudinile disciplinare la completarea informației din (Tabelul 1).
2. Elaborează un produs final original – o *Revista școlară electronică, o publicație interactivă în HTML5* care creează efectul unei cărți tipărite, utilizând Flipbook Maker - <https://flippingbook.com> [13].

Tabelul 1. Legături interdisciplinare identificate

Legăturile interdisciplinare	Subiecte de cercetat
Istorie	<ul style="list-style-type: none"> • analizează din perspectivă istorică evoluția cărților încă din antichitate: Mesopotamia, a 2360 î.H., sec. II-V î.H., sec. II d.H., până în prezent, în ordine cronologică. • analizează evoluția scrisului și așezarea textelor în diferite perioade, precizând – Când au fost tipărite primele cărți în limba română? • apelează la surse și explică importanța practică a hârtiei și tipurile de imprimări de la ce-a tabelară la imprimările moderne utilizând tehnologiile. • Activitate practică – Vizitarea unor bibliotecii sau Muzeu.
Geografie	<ul style="list-style-type: none"> • examinează cartea – <i>Copiii căpitanului Grant</i> de Jules Verne, realizând un ghid de călătorie, prin întocmirea unei hărți de contur.
Limba română	<ul style="list-style-type: none"> • lecturează cartea – <i>Eroi și minuni ale Evului Mediu</i> de Jacques LE GOFF, examinând: ortografia, lexeme, cuprinsul, conținutul cărții, ingeniozitatea autorului, descoperind diferențe și similitudini cu cărțile din perioada grecei antice. • examinează cu multă atenție cuprinsul cărții – <i>Cuvintele Limbii române între corect și incorect</i> de Mioara Avram (sau cuprinsul mai multor cărți din bibliotecă) și încearcă să faci pe baza acestuia propriul tău Cuprins, subliniind lista capitolelor și a părților.
Matematică	<ul style="list-style-type: none"> • determină axa unei cărți, dispunerea textului în coloane perpendiculare, lungimea, lățimea și numărul de pagini conform modelului practic al vechilor egipteni: papyrusul înfășurat pe un baston din lemn sau fildeș, cu textul dispus pe axa ruloului, compus din 24-45 de rânduri, cu lungimea medie de 10 m, iar lățimea de 30 cm. • realizează mai multe astfel de calcule pentru diferite tipuri de cărți: de buzunar, manual școlar, cărți literare etc.
Tehnologii Informaționale	<ul style="list-style-type: none"> • realizați un design grafic al unei cărți preferate, în care să redați structura cărții: cuprinsul, prefața postfața. • rescrieți texte utilizând Microsoft Word la înlocuirea scrisului de mână și efectuați imprimări cu cerneală. • prin aplicarea Imprimantelor 3D – realizați modelarea și Imprimarea 3D a unor semne grafice.
Inginerie	<ul style="list-style-type: none"> • realizează un tipar al unei cărți alcătuit din trei elemente: forme pentru turnarea literelor (litere de tipar, cifre și semne de punctuație), cerneală

	de culoare neagră, și un „teasc” adaptat pentru tipărit, argumentând ipoteza – Cum vor arăta, după părerea ta, cărțile secolului următor?
Educație antreprenorială	<ul style="list-style-type: none">estimează costul tipăririi unei cărți care ar putea fi recomandată pentru lectură în vacanță, la realizarea unui proiect etc., propunând soluții de diminuare a costurilor tiparului modern.

Concluzii

Astăzi problema învățării creative se pune tot mai pregnant deoarece societatea contemporană solicită mai mult ca oricând creativitatea umană, ingeniozitate și originalitate investite în activitățile desfășurate în diverse domenii. În procesul de învățare elevii și profesorii înțeleg că trebuie să fie curajoși și să facă greșeli, ceea ce le permite să facă față provocărilor pe care nu le-a încercat înainte. Fiecare dintre aceste elemente implică să înveți cum să gândești creativ. O *mentalitate axată pe creștere* este un concept ce oferă elevilor posibilitatea de a pune întrebări, de a se bucura de provocări, de a îmbrățișa eșecul, de a analiza și a demonstra rezistență. Acest concept poate fi dezvoltat prin proiecte de tip STEM/STEAM/STREAM – care sporește și dezvoltă întregul potențial creativ al elevilor.

Avem nevoie de a schimba modul de gândire pentru a crea o societate creativă și pentru ai ajuta pe oameni să-și împlinească propriul potențial. O schimbare a modului de gândire reprezintă o schimbare profundă a vieții noastre, survenită ca urmare a procesului de învățare.

Învățarea creativă promovată în școala contemporană va contribui la dezvoltarea elevilor curioși, la dezvoltarea tenacității acestora, pregătindui să se bucure de provocările din lumea reală și să persevereze în fața dificultăților. Pledăm pentru crearea unei culturi a inovării în școală, prin implementarea proiectelor de tip STEM/STEAM/STREAM.

Bibliografie

1. CIOLAN L. Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar. Polirom, 2008.
2. DAVIDENKO A., BOCANCEA V. Proiecte STEM/STEAM la fizică. Ghid metodic. Chișinău: UPSC, 2022.
3. FRANȚUZAN L. (coord.) Repere metodologice de reconfigurare a învățării. Aria curriculară *Matematică și Științe*. Chișinău, CEP UPSC, 2022.
4. GOLEMAN D. Inteligența socială. Noua știință a relațiilor umane. Editura Curtea Veche Publishing, 2018.

5. GRAMA A., STATE L., NICOLAESCU L., ONOFREI D., Manual pentru clasa a VI-a - Limba și Literatura română. Ediția a III-a, actualizată, Chișinău: Editura Cartie, 2020.
6. LUCAS B., SPENCER E. Predarea gândiri creative. Dezvoltarea elevilor și studenților care generează idei și gândesc critic. București: Didactica Publishing House, 2020.
7. MARIN M. O posibilă metodologie de integrare curriculară prin activități STEM/STEAM/STREAM în învățământul general. În: Materialele Simpozionului Științific Transfrontalier: Învățarea școlară în contextul provocărilor societale. 23 iunie 2023. UPSC: Chișinău, 2023. p. 87-101.
8. OAKLEY B. Mindshift, învață să înveți altfel. Editura Curtea Veche Publishing, 2018.
9. OAKLEY B. ROGOWSKY B., SEJNOWSKI T. Un alt fel de a învăța. Neuroștiința în slujba educației. Editura Curtea Veche Publishing, 2022.
10. PÂNIȘOARĂ G. Psihologia învățării. Cum învață copiii și adulții? Editura Polirom, 2019.
11. WAGNER T. Formarea inovatorilor. Cum creștem tineri care vor schimba lumea de mânie. București, Editura: Trei, 2014.
12. XANTHOUDAKI M. From STEM to STEAM (education): A necessary change or 'the theory of whatever'?, 2017.
https://www.researchgate.net/publication/315893720_From_STEM_to_STEAM_education_A_necessary_change_or_'the_theory_of_whatever'
13. <https://flippingbook.com/online-flipbook>

CZU: 54:61

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p183-187

**COMPLEXUL OMBILICO-PLACENTAR – SURSĂ DE COLLAGEN
PENTRU APLICAȚII ÎN CHIRURGIA ORO-MAXILO-FACIALĂ**

**UMBILICAL-PLACENTAL COMPLEX – SOURCE OF COLLAGEN FOR
APPLICATIONS IN ORAL-MAXILO-FACIAL SURGERY**

JIAN Mariana¹⁻⁴, ORCID: 0000-0001-9352-5866

mariana.jian@usmf.md

SOLOMON Oleg⁶, ORCID: 0000-0002-7341-1711

MOSTOVEI Andrei⁸, ORCID: 0009-0000-1926-9403

MOTELICA Ludmila⁵, ORCID: 0000-0002-3371-4136

OPREA Ovidiu Cristian⁵, ORCID: 0000-0002-8145-1094

COBZAC Vitalie⁴, ORCID: 0000-0002-5010-1163

FICAI Anton^{1-3,7}, ORCID: 0000-0002-1777-0525

anton.ficai@upb.ro

NACU Viorel^{4,6}, ORCID: 0000-0003-2274-9912

viorel.nacu@usmf.md

¹ Science and Engineering of Oxide Materials and Nanomaterials, Faculty of Applied Chemistry and Materials Science, University POLITEHNICA of Bucharest, Gh.

Polizu 1-7, 011061 Bucharest, Romania;

²National Research Center for Food Safety, University POLITEHNICA of Bucharest, Splaiul Independentei 313, 060042 Bucharest, Romania;

³National Center for Micro and Nanomaterials, University POLITEHNICA of Bucharest, Splaiul Independentei 313, 060042 Bucharest, Romania;

⁴Laboratory of Tissue Engineering and Cell Cultures, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Stefan cel Mare street 165, Chisinau, Moldova

⁵ Department of Inorganic Chemistry, Physical Chemistry and Electrochemistry, Faculty of Applied Chemistry and Materials Science, University POLITEHNICA of Bucharest, Gh. Polizu 1-7, 011061 Bucharest, Romania.

⁶„Ilarion Postolachi” Department of Orthopaedic Stomatology

⁷Academy of Romanian Scientists, Ilfov Street 3, 050044 Bucharest, Romania;

⁸„Arsenie Guțan” Department of Oral-Maxillofacial Surgery and Oral Implantology

Abstract: *This paper is focused on the description of sources of collagen such as the umbilical cord, placenta and the types of collagen found in them. It is necessary to mention that, collagen is a fibrous structural protein that is found in abundance in all organs of the human body. In the composition of the bone is found type I collagen, which forms its organic phase and is widely used in the creation of grafts for the regeneration of soft and hard tissues. At the moment, the lack of autologous grafts for oral-maxillo-facial surgery determines the use of bone substitutes, which are a promising trend in this field. This work was supported from the Project with No 23.70105.8007.01T:” Obtaining and testing of composite biomaterials based on umbilical – placental collagen and hydroxyapatite for oral-maxillo-facial surgery”.*

Keywords: *collagen; placenta; umbilical cord; graft; oral-maxillo-facial surgery; biomaterial.*

Introduction

The oral-maxillo-facial region is made up of hard and soft tissues with a complex structure and organization [1]. According to statistics, the most frequent maxillofacial defects are facial lacerations, isolated nasal fractures, penetrating facial injuries, mandibular, zygoma, orbital and pan-facial fractures [2]. Maxillo-facial defects are accompanied by impairment of speech, mastication, swallowing functions and aesthetic problems that influence the psycho-emotional state of patients [3]. In accordance with the high prevalence of soft and hard tissue defects of the maxillofacial region, collagen-based bone grafts are widely used, which would allow the satisfaction of functional, structural, but also aesthetic needs [4]. In the reconstruction of the maxillofacial bones, autogenous, allogeneic and xenogeneic bone grafts and synthetic materials are used. Bone grafts are materials that can be transplanted for the purpose of restoring bone defects. A bone graft has properties such as osteoconduction, osteoinduction and osteogenesis [5].

Autografts. Autogenous bone graft is considered the gold standard in the treatment of post-traumatic disorders of the maxillo-facial region [6]. The autogenous bone graft is harvested from a single anatomical site and transplanted to another site within the same individual [7]. Autogenous bone graft has some properties like osteoconduction, osteoinduction, osteogenesis and represents a true substrate in bone regeneration [8]. The autologous bone graft is limited in stock, has the potential for complications at the donor site and the potential for long recovery [9].

Allografts. The allografts are substrates derived from donors of the same species. Allografts are processed to prevent the transmission of infectious diseases and ensure non-immunogenicity. Properties such as osteoconduction and osteoinduction are characteristic for bone allogeneic grafts [10].

Xenografts. The xenografts are materials of animal origin that are used to regenerate human bone defects [10]. Bone xenografts are obtained from different species by chemical and thermal processing. Bone grafts from animals are frequently used in oral-facial surgery due to their biocompatibility, biodegradability and osteoconduction [11].

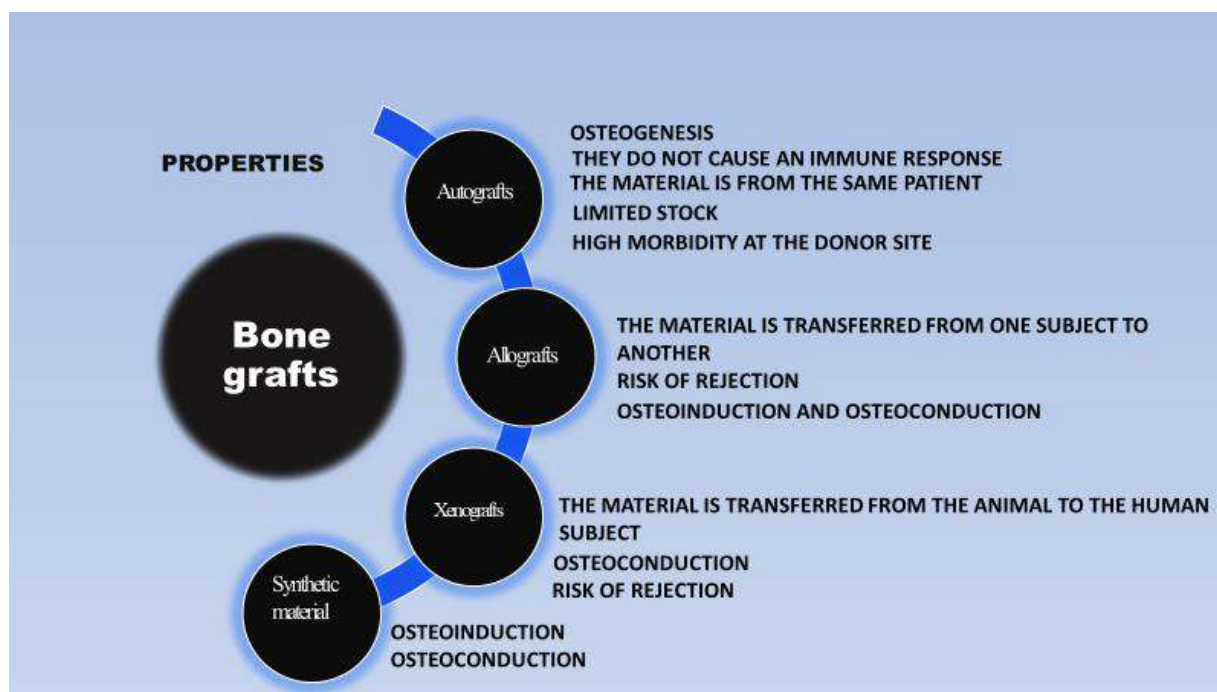


Fig. 1. Properties of different types of bone grafts

Synthetic materials. The synthetic materials are synthetic, inorganic, biocompatible bone substitutes, they have the role of augmentation of bone defects. The feasibility conditions of these materials can be summed up in their ultrastructure, which includes pore diameter, porosity and interconnectivity [12].

Umbilical cord. The umbilical cord represents an element of the fetoplacental unit that has the role of ensuring bidirectional blood flow [13]. The umbilical cord contains a vein and two arteries surrounded by Wharton's jelly and covered by amniotic epithelium [14]. The umbilical vein conducts oxygenated blood from the placenta to the fetus, and the umbilical arteries bring deoxygenated blood from the fetus to placenta. According to the structure Umbilical vessels differ structurally from other vessels of the body [13]. According Bankowski the extracellular matrix of umbilical Wharton's jelly is very rich in striated collagen fibrils organised in large spiral bundles [14].

Placenta. The placenta is a temporary organ with a unique configuration and complex structure due to the interaction between the fetus and the mother. The components of the extracellular matrix of the placenta are different types of collagen such as type I, III, IV, V, VI collagen that have a different tissue distribution [13, 14].
Placenta and umbilical cord

The collagen is a fibrillar structural protein which is part of bone, skin, cartilage, being the most abundant protein in the human body. The gold standard in regeneration of facial bone defects is transplantation of autologous bone tissue, the stock of which is very limited, and the safe utilisation of allogeneic bone grafts depends on the existence of a Human Tissues Bank, qualified personnel to obtain those grafts and donors. Due to its biocompatibility, biodegradability and ubiquity, collagen is a protein of major interest in bone tissue regeneration [15].

Conclusion

The placenta and the umbilical cord present safe and promising sources of collagen that could be used in oral-maxillo-facial surgery as a component of skeletal substitutes due to its properties.

References

1. ZHANG B, HE Y, LIU J, SHANG J, CHEN C, WANG T, CHEN M, LI Y, GONG G, FANG J, ZHAO Z. Advancing collagen-based biomaterials for oral and craniofacial tissue regeneration. *Collagen and Leather*. 2023 Dec; 5(1):14.
2. WILLIS, DEANNA R. et al. "Maxillofacial trauma and the GDP-specialty recognition and patterns of referral." *The New Zealand dental journal* 106 3 (2010): 97-102.
3. IYER, S., & THANKAPPAN, K. (2014). Maxillary reconstruction: Current concepts and controversies. *Indian journal of plastic surgery : official publication of the Association of Plastic Surgeons of India*, 47(1), 8-19. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.129618>.
4. ASHRAF AYOUB, RANDA AL-FOTAWEI, 2015. "Biomaterials in the Reconstruction of the Oral and Maxillofacial Region", *Biomaterials for Oral and Craniomaxillofacial Applications*, S. Deb. Volume 17. ISBN print: 978-3-318-02460-9. <https://doi.org/10.1159/isbn.978-3-318-02461-6>.
5. ELSALANTY, MOHAMMED E, AND DAVID G GENECOV. "Bone grafts in craniofacial surgery." *Craniomaxillofacial trauma & reconstruction* vol. 2,3 (2009): 125-34. doi:10.1055/s-0029-1215875.
6. BALDWIN, PAUL et al. "Autograft, Allograft, and Bone Graft Substitutes: Clinical Evidence and Indications for Use in the Setting of Orthopaedic Trauma

- Surgery.” *Journal of orthopaedic trauma* vol. 33, 4 (2019): 203-213. doi:10.1097/BOT.0000000000001420.
7. <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/podiatry/current-concepts-autogenous-bone-grafting>.
 8. MYEROFF, C., ARCHDEACON, M. Autogenous Bone Graft: Donor Sites and Techniques. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 93(23): pp. 2227-2236, December 7, 2011. | DOI: 10.2106/JBJS.J.01513.
 9. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/allograft-vs-autograft#donation-process>
 10. FERRAZ, M.P. Bone Grafts in Dental Medicine: An Overview of Autografts, Allografts and Synthetic Materials. *Materials* 2023, 16, 4117. <https://doi.org/10.3390/ma16114117>.
 11. AMID, R., KHEIRI, A., KHEIRI, L., KADKHODAZADEH, M., & Ekhlasmankhermani, M. (2021). Structural and chemical features of xenograft bone substitutes: A systematic review of in vitro studies. *Biotechnology and applied biochemistry*, 68(6), pp. 1432–1452. <https://doi.org/10.1002/bab.2065>.
 12. CHEAH, C.W.; AL-NAMNAM, N.M.; LAU, M.N.; LIM, G.S.; RAMAN, R.; FAIRBAIRN, P.; NGEOW, W.C. Synthetic Material for Bone, Periodontal, and Dental Tissue Regeneration: Where Are We Now, and Where Are We Heading Next? *Materials* 2021, 14, 6123. <https://doi.org/10.3390/ma14206123>.
 13. GLOBA L. Complexul ombilico-placentar – sursă de grefare tisulară și celulară: Teză de doctor în științe medicale: 311.01 Anatomia omului : дис. – 2023.
 14. BANKOVSKI, E. Collagen of the umbilical cord and its alteration in EPH-gestosis (preeclampsia). *Proc. Indian Acad. Sci. (Chem. Sci.)*, Vol. 111, No. 1, February 1999, pp. 207-213.
 15. KARAMI, A. et al. “Extraction and Characterization of Collagen with Cost-Effective Method from Human Placenta for Biomedical Applications.” *World journal of plastic surgery*, vol. 8, 3 (2019): 352-358. doi:10.29252/wjps.8.3.352.

CZU: 373.3.025

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p188-195

**DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE CERCETARE/INVESTIGARE PRIN
METODOLOGIA ELABORATĂ ÎN BAZA MODELULUI PEDAGOGIC**

**DEVELOPMENT OF RESEARCH/INVESTIGATION COMPETENCE
THROUGH THE ELABORATE METHODOLOGY BASED ON THE
PEDAGOGICAL MODEL**

NEAGU Marieta

Școala Gimnazială „ION IONESCU”, Valea Călugărească,

Școala Gimnazială Rachieri – structură

ORCID: 0000-0001-6970-7117

neagu.marieta2015@gmail.com

Rezumat: *Articolul evidențiază semnificația dezvoltării abilităților de cercetare și investigare în învățământul primar, subliniind rolul acestora în stimularea gândirii critice și a abilităților investigative ale elevilor din domeniul Științelor Naturii. Prin adoptarea unor metode de predare adaptative și inovatoare, cum ar fi ecosistemul într-un proiect borcan, se promovează învățarea activă și autonomă, transformând elevii din consumatori pasivi de informații în participanți activi la procesul de cunoaștere. Această abordare metodologică, integrată într-un model pedagogic cuprinzător, îmbogățește experiența educațională, cultivând competențe esențiale la nivel științific, social și emoțional, pregătind elevii pentru provocările viitoare.*

Cuvinte cheie: *competența școlară, competența de cercetare/investigare, învățământ primar, Științe ale naturii, strategii didactice*

Abstract: *The article highlights the significance of the development of research and investigation skills in primary education, emphasizing their role in stimulating critical thinking and investigative skills of students in the field of Natural Sciences. By adopting adaptive and innovative teaching methods, such as the ecosystem in a jar project, active and autonomous learning is promoted, transforming students from passive consumers of information to active participants in the knowledge process. This methodological approach, integrated into a comprehensive pedagogical model, enriches the educational experience, cultivating essential skills on a scientific, social and emotional level, preparing students for future challenges.*

Keywords: *school competence, research/investigation competence, primary education, Natural Sciences, didactic strategies*

Introducere

Educația primară joacă un rol esențial în formarea și dezvoltarea competențelor de cercetare și investigare ale elevilor, fundamentale pentru dezvoltarea gândirii critice și a abilităților investigative.

O componentă esențială a acestui proces o reprezintă activitățile practice și interactive, care nu numai că stimulează curiozitatea naturală a copiilor, dar le dezvoltă și capacitatea de a investiga mediul înconjurător. Prin aceste activități, copiii învață să pună întrebări, să caute răspunsuri și să experimenteze în mod autonom, dezvoltându-și astfel creativitatea și abilitățile de rezolvare a problemelor.

Pentru a analiza factorii care determină formarea competențelor investigaționale la școlarul mic, este esențial să definim inițial câteva concepte fundamentale.

Competența reprezintă ansamblul de cunoștințe, abilități, atitudini și valori pe care o persoană le utilizează pentru a realiza sarcini specifice în mod eficient în diferite contexte. Acestea includ capacitatea de a aplica învățarea în practică, de a rezolva probleme în mod creativ și de a se adapta la situații noi [9, p. 20].

Investigarea este procesul prin care se caută informații și răspunsuri la întrebări sau soluții la probleme printr-o metodă sistematică și organizată. În contextul științific, investigarea implică observarea, formularea de ipoteze, experimentarea și analiza datelor pentru a trage concluzii.

O analiză a semnificației cuvintelor sugerează că termenul "cercetare" este foarte asemănător cu noțiunea de "investigație", ambele referindu-se la procesul de tranziție de la necunoscut la ceea ce poate fi definit în termeni științifici.

Curriculumul școlar pentru clasele a III-a – a IV-a, din Republica Moldova definește **competența școlară** drept „un ansamblu/ sistem integrat de cunoștințe, capacități, deprinderi și atitudini dobândite de elevi prin învățare și mobilizate în contexte specifice de realizare, adaptate vârstei elevului și nivelului cognitiv al acestuia, în vederea rezolvării unor probleme cu care acesta se poate confrunta în viața reală” [7, p. 5].

Competența de cercetare/investigare (CCI) se referă la capacitatea de a desfășura cercetări sistematice și metodic, folosind metode științifice pentru a explora și a înțelege lumea. Această competență include formularea de întrebări de cercetare, dezvoltarea de ipoteze, colectarea și analiza datelor, interpretarea rezultatelor și comunicarea descoperirilor [4].

Prin definirea acestor concepte, putem înțelege mai bine procesul de formare a competențelor investigaționale la școlarul mic. Această formare necesită o abordare pedagogică care să stimuleze curiozitatea naturală a copiilor, să le dezvolte gândirea

critică și să îi încurajeze să exploreze și să descopere lumea înconjurătoare printr-o metodă ghidată și sistematică.

Această competență este formulată diferit în literatura de specialitate: Lia Sclifos – competență intelectuală [10], L. Franțuzan – competenței de cunoaștere științifică [3, 4], competența de explorare/investigare – Teleman Angela [12]. Tezele sus menționate descriu aspecte teoretice și metodologice pentru dezvoltarea CCI la liceeni și la școlarul mic.

Aplicând aceste componente ale CCI în contextul disciplinei Științele Naturii (ȘN), putem exemplifica cum acestea se manifestă și cum pot fi dezvoltate:

- cunoștințe și abilități specifice unui domeniu – elevii învață despre ciclul apei în natură, procese precum fotosinteza și ecosisteme, dezvoltând astfel cunoștințe fundamentale și abilități de observare și analiză a fenomenelor naturale.
- experiența într-un domeniu – prin participarea la experimente precum creșterea plantelor în condiții diferite de lumină și umiditate, elevii câștigă experiență practică în botanică și ecologie.
- priceperea de a face ceva – elevii învață să folosească microscopul pentru a observa celulele plantelor sau animalelor, dezvoltând priceperi tehnice specifice.
- actualizarea cunoștințelor pentru stăpânirea spontană a situației - elevii sunt încurajați să țină pasul cu ultimele descoperiri științifice și să le aplice în proiectele lor, de exemplu, în înțelegerea impactului schimbărilor climatice asupra biodiversității.
- experiența în diferite domenii – integrarea conceptelor de chimie în studiul solului în Științele Naturii, cum ar fi analiza pH-ului solului pentru diferite plante.
- înțelegerea lumii în afara profesiei – discuții despre cum cunoașterea științifică poate contribui la rezolvarea problemelor de mediu globale, cum ar fi poluarea sau defrișările.
- strategii automatizate de rezolvare a problemelor – elevii învață să aplice metoda științifică – observația, formularea ipotezei, experimentarea și concluziile – ca o strategie de bază în investigații.
- mod de gândire – cultivarea gândirii critice și a scepticismului constructiv, esențiale în evaluarea surselor de informații și în interpretarea datelor experimentale.
- disponibilitatea de a mobiliza resursele interne și externe – elevii sunt încurajați să caute resurse suplimentare, cum ar fi articole științifice sau experți într-un domeniu, pentru a aprofunda investigațiile lor.
- nivel înalt de inițiativă – elevii sunt stimulați să propună propriile proiecte de cercetare, bazate pe interesele personale și curiozitatea lor științifică.

- comunicarea și utilizarea internetului, e-mail etc. – proiecte de grup care necesită colaborare și comunicare online, inclusiv prezentarea rezultatelor cercetării folosind tehnologia modernă.

Aceste componente, combinate, contribuie la formarea unui profil complex al elevului capabil să investigheze lumea din jur cu curiozitate, competență și responsabilitate, aplicând cunoștințele științifice în diverse contexte și demonstrând un nivel înalt de gândire critică și inițiativă personală, demonstrând flexibilitate, creativitate și o abordare strategică în abordarea problemelor și situațiilor diverse.

Abordare multidimensională a CCI evidențiază complexitatea și diversitatea abilităților necesare pentru a excela în cercetare, subliniind importanța unei viziuni holistice asupra educației și dezvoltării profesionale.

Învățarea este un proces complex și dinamic, care implică mai mult decât simpla acumulare de informații. Conform definiției oferite de Golu P., acesta este un proces evolutiv, cu o esență formativ-informativ, ce implică dobândirea activă și explorativă a experienței de viață [5, p. 23].

Aceasta presupune o abordare activă din partea subiectului învățării, care nu este pasiv în fața cunoștințelor, ci implicat activ în explorarea și construirea experiențelor sale de viață [5].

Alegerea metodei de învățare este o decizie strategică în planificarea și desfășurarea procesului educațional, mai ales în contextul disciplinei Științe ale Naturii și atunci când este vorba despre școlarii mici. Această decizie se bazează pe o serie de factori esențiali care trebuie luați în considerare pentru a asigura eficiența și eficacitatea procesului de învățământ [3].

Selecția metodei de învățare trebuie să fie o decizie bine fundamentată, care să țină cont de toți acești factori, iar abordarea pedagogică trebuie să fie flexibilă și adaptată, capabilă să stimuleze interesul și curiozitatea școlarii mici, să îi implice activ în procesul de învățare și să le dezvolte competențele cognitive și practice. Acest lucru necesită o cunoaștere profundă a specificului disciplinei Științe ale Naturii, a caracteristicilor grupului de elevi și a principiilor didactice moderne, orientate spre elev și procesul de învățare.

Strategii didactice utilizate în dezvoltarea competenței de cercetare/investigare la școlarul mic

Conceptul de *învățare prin investigare*, conform lui Schwab (1960) și Bruner (1961), include diverse abordări precum instrucția și predarea bazate pe investigare ("inquiry-based instruction" și "inquiry-based teaching"), și instrucția specifică domeniului științific ("inquiry-based science instruction" și "inquiry-based science teaching") [11, p. 596]. Aceste metode implică atât transmiterea și formarea prin

predare, cât și procesul activ de învățare, subliniind importanța abordărilor orientate spre investigare în educație.

Învățarea prin cooperare – implicarea elevilor în procesul de învățare cooperativă la lecțiile de Științe ale Naturii contribuie semnificativ la dezvoltarea CCI, le oferă autonomie și îi ajută să facă pași importanți în formarea lor continuă [2].

Învățarea bazată pe proiecte implică realizarea unor proiecte de cercetare de către elevi, care integrează cunoștințe din diferite domenii și aplică tehnici de investigație specifice. Proiectele încurajează aplicarea practică a teoriei, dezvoltarea gândirii critice și a creativității.

Un exemplu de activitate pe care l-am aplicat la clasa a III-a pentru a dezvolta CCI este ***Crearea unui ecosistem în borcan.***

Ecosistemul în borcan reprezintă o activitate didactică interactivă și vizuală excelentă pentru a explora conceptele ecologice și pentru a înțelege cum funcționează ecosistemele mici, fiind perfect adaptată la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor. Acest proiect încurajează învățarea activă și permite elevilor să observe direct relațiile dintre componente abiotice și biotice într-un ecosistem.

Obiective:

- să denumească conceptele de bază ale unui ecosistem.
- să precizeze interacțiunile dintre componentele vii și nevii.
- să distingă importanța echilibrului ecologic.

Materiale: un borcan mare cu capac sau un recipient similar transparent, sol, pietriș și cărbune activ (pentru filtrare), plante mici (sunt ideale plantele care necesită îngrijire minimă), apă, opțional: mici creaturi vii, cum ar fi insecte sau melci (doar dacă se poate asigura un mediu sigur și sustenabil pentru ele).

Desfășurarea activității:

Captarea atenției – începem cu o discuție despre ce este un ecosistem, componente ale acestuia, și cum diferitele părți interacționează între ele. Acest lucru ajută la adaptarea activității la nivelul de înțelegere al elevilor și stimulează curiozitatea.

Construirea ecosistemului:

- începem prin a pune un strat de pietriș pe fundul borcanului pentru drenaj;
- adăugăm un strat subțire de cărbune activ pentru a menține apa curată;
- umplem borcanul cu sol, lăsând suficient spațiu pentru plante;
- plantăm plantele alese, asigurându-vă că sunt așezate ferm în sol;
- adăugăm apă cu atenție, evitând supraumplerea;
- închidem borcanul pentru a crea un mediu umed, care va imita un ciclu al apei.

Observație și îngrijire – elevii vor observa ecosistemul zilnic sau săptămânal, notând orice schimbări, cum ar fi creșterea plantelor, condensarea apei sau apariția unui micro-ecosistem de mici organisme, dacă acestea au fost incluse.

Discuții și concluzii – folosim observațiile elevilor pentru a discuta despre cum se auto-susține ecosistemul, importanța fiecărei componente și ce se întâmplă când echilibrul este perturbat.

Adaptabilitate și incluziune – pentru elevii mai mici (Clasa Pregătitoare – CP și Clasa I) – simplificăm explicațiile și ne concentrăm mai mult pe aspectul vizual și pe îngrijirea zilnică a ecosistemului.

Pentru elevii cu diferite stiluri de învățare – activitatea îmbină învățarea vizuală, tactilă și practică, oferind fiecărui elev oportunitatea de a învăța în modul care îi convine cel mai bine.

Personalizare – lăsăm elevii să personalizeze ecosistemul lor adăugând pietre colorate, figurine sau alegând plante diferite, pentru a stimula creativitatea și sentimentul de proprietate asupra proiectului.

Ecosistemul în borcan nu numai că le oferă elevilor o înțelegere practică a ecologiei, dar îi și responsabilizează prin îngrijirea unui mic mediu viu, încurajează responsabilitatea și observarea atentă, oferind oportunitatea de a înțelege consecințele acțiunilor noastre asupra mediului înconjurător. În plus, contribuie la dezvoltarea gândirii critice și a abilităților de rezolvare a problemelor, pe măsură ce elevii iau decizii privind îngrijirea ecosistemului și observă efectele acestora.

Această abordare promovează și dezvoltarea emoțională, oferind elevilor un sentiment de mândrie și realizare când văd ecosistemul prosperând. De asemenea, crește aprecierea pentru diversitatea și complexitatea vieții pe Pământ, încurajând o atitudine de respect și protecție a mediului natural.

Ecosistemul în borcan poate fi, de asemenea, un punct de plecare pentru discuții mai ample despre echilibrele ecologice, impactul uman asupra mediului și importanța conservării. Elevii pot compara ecosistemul lor în borcan cu ecosisteme reale, identificând similarități și diferențe, și pot dezbate cum acțiunile noastre influențează mediul înconjurător la scară mai largă.

Prin încorporarea acestui tip de proiecte practice în curriculum, profesorii pot oferi o experiență de învățare multidimensională care să aprofundeze cunoștințele științifice ale elevilor, în timp ce le dezvoltă competențele sociale și emoționale. Ecosistemul în borcan devine astfel nu doar o lecție de știință, ci și o lecție de viață, pregătind elevii să devină cetățeni conștienți și responsabili într-o lume în continuă schimbare.

Rolul cadrului didactic este de a facilita acest drum al descoperirii, observând cu atenție progresul fiecărui elev și adaptând metodele de învățare și conținutul în funcție de nevoile și răspunsurile grupului, să ofere feedback constructiv și să ghideze procesul de învățare, adaptând strategiile în funcție de nevoile și interesele elevilor, pe lângă rolul de practician i se adaugă și cel de cercetător [1]. Această abordare dinamică și flexibilă permite educatorului să ajusteze strategiile didactice pentru a maximiza angajarea și înțelegerea elevilor, asigurându-se că fiecare dintre ei este motivat și implicat în procesul de învățare [8].

Prin observarea atentă și adaptarea continuă a procesului educațional, profesorul are posibilitatea de a identifica și de a cultiva acel „optimum motivațional” specific fiecărui elev, stimulând dorința naturală de cunoaștere și de explorare.

Concluzii

Implementarea acestor metode și tehnici didactice în cadrul disciplinei Științe ale naturii, conferă un nou set de caracteristici fundamentale și esențiale procesului educațional: sinergia pozitivă între membrii grupului, responsabilitatea individuală pentru învățare, interacțiunea directă și eficientă, evaluarea constructivă a dinamicii grupului, precum și cultivarea și rafinarea abilităților sociale. Profesorul adoptă o poziție predominant observațională, intervenind strategic pentru facilitarea și optimizarea procesului educațional. Obiectivul central îl constituie dezvoltarea unui set de competențe esențiale pentru funcționarea armonioasă a grupului și pentru maximizarea succesului activităților întreprinse: competențe funcționale, care contribuie la crearea unui mediu de lucru constructiv, deschis și sprijinitor, fundamentat pe respect mutual, încredere și securitate; competențe comunicative, esențiale pentru asimilarea aprofundată a cunoștințelor, stimularea gândirii analitice și asigurarea unei eficiențe înalte prin integrarea noțiunilor studiate în cadre cognitive proprii; și competențe catalitice, care favorizează reinterpretarea creativă a informațiilor, autostimularea, angajarea activă în discuții argumentative. Aceste competențe fundamentale sunt decisive în structurarea și operarea grupului conform unui set de norme de comportament universal acceptate.

Bibliografie

1. BARBĂROȘ, C. Competența de cercetare științifică a cadrelor didactice: demers al schimbării realităților în procesul educațional. În: Univers Pedagogic, 2020, nr. 1(65), pp. 52-56. ISSN 1811-5470
2. BOCOȘ, M. Instruirea interactivă. Repere pentru reflecție și acțiune. Cluj-Napoca: Editura Presa Universitară Clujeană, 2002. 378 p. ISBN 973610091X, 9789736100918

3. FRANȚUZAN, L. Condiții de organizare eficientă a procesului educațional la disciplinele școlare Biologie, Chimie. In: *Univers Pedagogic*, 2019, nr. 1(61), pp. 3-8. ISSN 1811-5470
4. FRANȚUZAN, L. Formarea competenței de cunoaștere științifică la liceeni în context inter/transdisciplinar. *tz. de doct. în pedagogie*. Chișinău, 2009. 172 p.
5. GOLU, P. *Învățare și dezvoltare*, București: Editura Științifică și Enciclopedică, 1985. 304 p.
6. JINGA, I., Istrate, E. *Manual de pedagogie*. București: All Educațional, 2001. 464 p. ISBN 973684-390-4
7. Ministerul Educației al Republicii Moldova Curriculumul școlar clasele I – IV, Chișinău, 2010, 174 p. [citată 14.03.2024]. Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/curriculum_scolar_clasele_i-iv_ro_2.pdf
8. OVEDENIE, A-I. Rolul și responsabilitățile cadrului didactic în activitatea de învățare. 2021. *EDICT – Revista educației*” (ISSN 1582 – 909X). [citată 02.02.2024]. Disponibil: <https://edict.ro/rolul-si-responsabilitatile-cadrului-didactic-in-activitatea-de-invatare/>
9. PALADE, E. coordonator et al. *Curriculum relevant, educație deschisă pentru toți – CRED*, București 2020. 67 p. ISBN 978-606-8966-06-9 [citată 14.03.2024]. Disponibil: https://drive.google.com/file/d/1r8YZCPUG_Tipm1muMpW29XMJ0nBEefj9/view
10. SCLIFOS, L. Repere psihopedagogice ale formării competenței investigaționale la liceeni, *tz. de doct. în pedagogie*. Chișinău, 2007. 199 p.
11. SERAFÍNA, J., HAVELKAA, M., *Inquiry - Based Instruction in The Context of Constructivism*, 5th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership, WCLTA 2014, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 186 (2015) p. 592-599 [citată 04.03.2024]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/277964623_InquiryBased_Instruction_in_the_Context_of_Constructivism
12. TELEMAN, A. Formarea competenței de explorare/investigare a proceselor ecologice la elevii claselor primare. *tz. de doct. în pedagogie*. Chișinău, 2010. 140 p.

CZU: 621.867

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p196-205

**DETERMINAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE SI CONSTRUCTIVE
PENTRU ANGRENAJELE UNUI TRANSPORTATOR DE BENZI UTILIZAT
IN DOMENIUL APARATELOR MEDICALE**

**DETERMINATION OF THE GEOMETRIC AND CONSTRUCTIVE
ELEMENTS FOR THE GEAR WHEELS OF A BELT CONVEYOR USED IN
THE FIELD OF MEDICAL DEVICES**

RĂDULESCU Constanța, Ș.L. dr.ing.,
Universitatea „Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, România
ORCID: 0000-0002-7446-6271
constanta.radulescu@e-ucb.ro

GHIMIȘI Ștefan Sorinel, Prof.univ.dr.ing.,
Universitatea „Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, România
ORCID: 0000-0002-0881-1137

RĂDULESCU Laurențiu Petre, Student,
Specializarea Inginerie Medicală, Facultatea de Inginerie ,Universitatea „Constantin
Brâncuși” din Târgu Jiu, România
ORCID: 0009-0001-2207-7215

Rezumat: În lucrare se prezintă schița simplificată a unui transportor mecanic de stripuri, utilizat la un aparat medical cu scopul de a transporta banda cu proba de analizat. Transportorul este pus în mișcare de către un motor pas cu pas, iar în componența acestui mecanism intră: axe, roți dințate, roți de curea și curea GT2. De asemenea, sunt determinate prin memoriu justificativ elementele geometrice și constructive ale roților de angrenare, iar în final se prezintă două modalități de verificare și simulare a angrenării roților, verificări care se fac cu ajutorul calculatorului utilizând programele: Solidworks și Gear Generator. În final, se prezintă modelarea mecanismului de transport benzi, modelare realizată cu ajutorul programului Solidworks.

Cuvinte-cheie: mecanism, angrenaj, strip, aparate medicale, modelare

Abstract: The paper presents the simplified sketch of a mechanical strip conveyor, used in a medical device in order to transport the strip with the sample to be analyzed. The conveyor is set in motion by a stepper motor, and this mechanism includes: axles, gears, wheels of belt and belt GT2. The geometric and constructive elements of the gear wheels are also calculated, and finally two ways of checking and simulating the gearing of the wheels are presented, checks that are done with the help

of the computer using the programs: Solidworks and Gear Generator. Finally, the modeling of the belt transport mechanism is presented, modeling done with the help of the Solidworks program.

Keywords: mechanism, gear, strip, medical devices, modeling

Introducere

Transmisia mecanică ajută la deplasarea benzii cu probă din zona exterioară a unui analizor de urină, fig. 1, către zona interioară a aparatului, mecanismul fiind pus în mișcare cu ajutorul unui motor pas cu pas. De pe transportorul cu curea, strip-ul este aruncat cu ajutorul altui mecanism, ce este pus în funcțiune tot de un motor pas cu pas, pe un alt mecanism care va duce strip-ul în zona pad-ului unde află sursa de lumină (led) ce va cădea pe proba, iar semnalul luminos reflectat va fi captat de un detector care va transmite semnalul prin intermediul unui convertor analog digital către un microprocesor prin intermediul căruia sunt obținute rezultatele probei. În final strip-ul utilizat este aruncat în cutia de deșeuri.

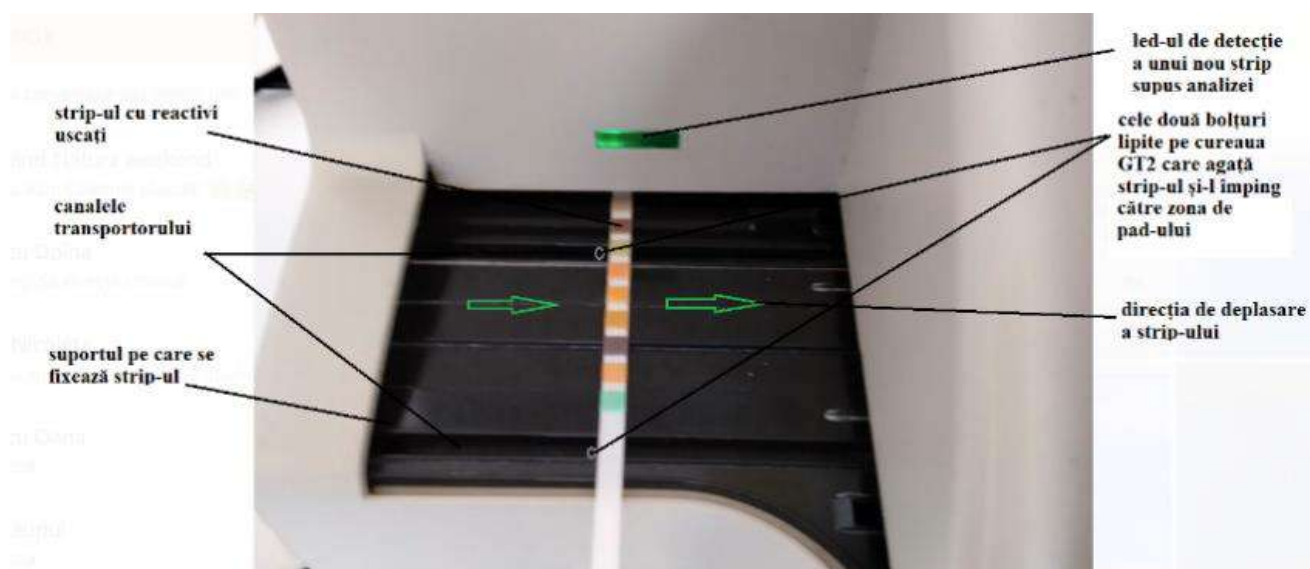


Fig. 1. Strip-ul cu reactivi și probă pus manual în zona exterioară a analizorului

MECANISMUL DE TRANSPORT AL BENZILOR

Ansamblul acestui mecanism este compus din: motorul pas cu pas, angrenajele cu roți dințate cilindrice, roțile de curea și curea GT2, axele pe care sunt montate roțile de curea și roțile dințate.

Angrenajul este un mecanism în componența căruia intră două roți dințate, care transmite – prin intermediul dinților aflați succesiv și continuu în contact (angrenare) – mișcarea de rotație dar și momentul de torsiune între cei doi arbori.

Clasificarea angrenajelor se realizează după cum urmează [1], [2], [3] și [4]:

- după poziția relativă a axelor de rotație: angrenaje cu axe paralele; angrenaje cu axe concurente; angrenaje cu axe încrucișate.
- a) după forma roților componente: angrenaje cilindrice; angrenaje conice;
- b) angrenaje hiperboloidale (elicoidale, melcate, hipoide);
- după tipul angrenării: angrenaje exterioare; angrenaje interioare.
- după direcția dinților: angrenaje cu dantură dreaptă; angrenaje cu dantură înclinată; angrenaje cu dantură curbă; angrenaje cu dantură în V.
- după forma profilului dinților: profil evolventic; profil cicloidal; profil în arc de cerc;
- după posibilitățile de mișcare a axelor roților: cu axe fixe; cu axe mobile (planetare).

Schema simplificată a mecanismului de transport al strip-urilor este prezentată în figura 2.

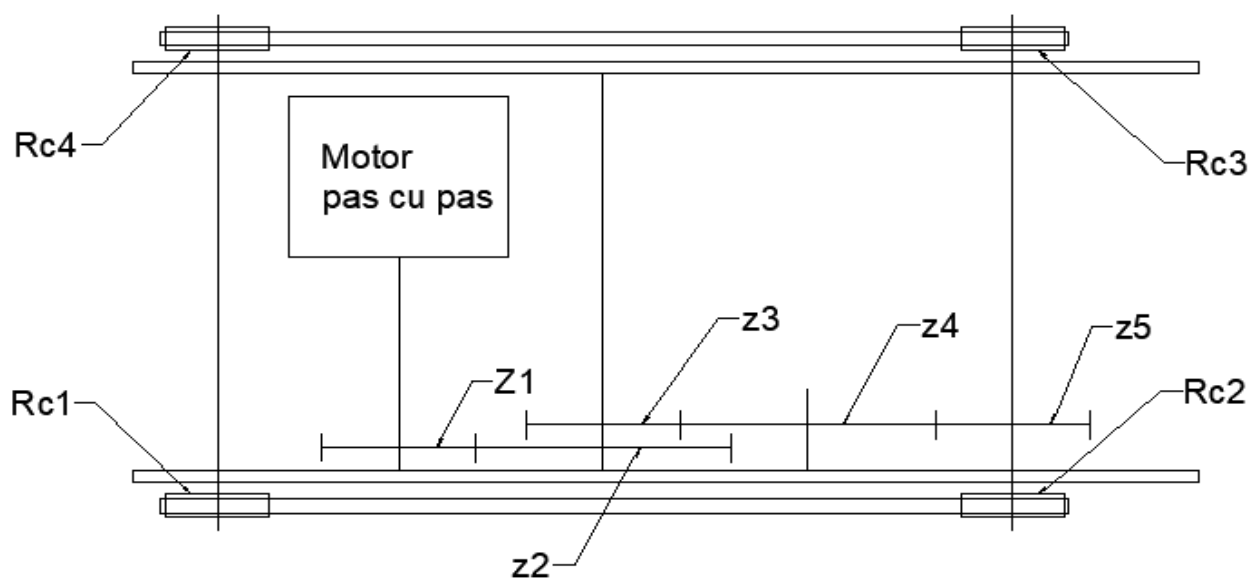


Fig. 2. Schema simplificată a transportorului de strip-uri

Din această schemă se pot observa: angrenajele formate z_1-z_2 , z_3-z_4 , z_5-z_6 ; motorul pas cu pas, roțile de curea Rc_1 , Rc_2 , Rc_3 , Rc_4 și 2 curele transportoare.

CALCULUL ELEMENTELOR GEOMETRICE ȘI CONSTRUCTIVE ALE ANGRENAJELOR

Pentru calcularea angrenajului mecanismului transportor se cunosc: modulul roților dințate pe prima treaptă $m=0,5$ mm pentru toate roțile angrenajului; raportul de transmitere total $i_t=1$; puterea motorului $P_i=1,86$ Watt; numărul de pași $n_p=200$ pași;

trei grupe de angrenaje (grupa I: $z_1=24$ dinți și $z_2=60$ dinți; grupa II: $z_3=24$ dinți și $z_4=60$ dinți; grupa III: $z_4=60$ dinți și $z_5=24$ dinți); materialul roților este din aluminiu 2017 A (AlCu4MgSi).

În tabelul 1, este prezentată corespondența acestui material dintre diferite standarde, iar în tabelul 2 se prezintă compoziția chimică a acestuia [5] și [6].

Tabelul 1. Corespondență standarde pentru materialul 2017 A (AlCu4MgSi).

Europa EN 573	Franța AFNOR	Germania DIN	Marea Britanie BS	Italia	USA ASTM	Japon JIS
2017 A (AlCu4MgSi)	2017 A	AlCuMg1	2017 A	3579 9002/2	2017 A	A 2017

Tabelul 2. Compoziția chimică a materialului.

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
0,20- 0,80%	Max. 0,8%	3,5- 4,5%	0,40 – 1,0%	0,40 – 1,0%	0,1%	0,25%	-	Solde

Acest material are conductivitate termică foarte bună, prelucrabilitate bună. rezistența la coroziune a aerului acceptabilă. Este utilizat la confecționarea componente mecanice, pieselor de mașină, plăci de bază etc. Conform standarde europene NF EN 573-1 simbolizarea materialului este 2017 A (AlCu4MgSi), iar semifabricatele pot fi: plăci laminate: NF EN 485-2; bare, tuburi, profile, fire: NF EN 755-2; bare, tuburi, trase: NF EN 754-2.

Determinarea elementelor dimensionale, fig.3 ale angrenajului cilindric cu dinți drepți se face pe baza unor formule prezentate în sursele bibliografice [1], [2], [3] și [4].

Se calculează:

Raportul de transmitere pentru prima treaptă:

Avem numărul de dinți pentru: $z_1=24$ dinți și $z_2=60$ dinți.

Raportul de transmitere :

$$z_2/z_1 = 60/24 = 2,5 \quad (1)$$

Raportul de angrenare:

$$u_2/u_1 = 60/24 = 2,5 \quad (2)$$

Distanța dintre axe:

$$a_2 = m_2(z_1 + z_2) = 0,25 \cdot 84 = 21,00 \text{ mm} \quad (3)$$

Se alege $a_{STAS} = 21,00 \text{ mm}$

Coefficientul de modificare a distanței dintre axe:

$$y_{12} = a_{STAS} - a_{12} a_{12} = 0 \quad (4)$$

Unghiul de angrenare

$$w_{12} = \arccos \frac{a_{12}}{a_{STAS}} \cos 20^\circ = \arccos 0,9273 = 20^\circ \quad (5)$$

Coefficienții de deplasare:

$$x_s = x_1 + x_2 = \operatorname{inv} w_{12} - \operatorname{inv} 20^\circ z_1 + z_2 \operatorname{tg} 20^\circ = 0 \quad (6)$$

Diametrele de divizare:

$$d_{d1} = m_{12} z_1 = 0,5 \cdot 24 = 12 \text{ mm} \quad (7)$$

$$d_{d2} = m_{12} z_2 = 0,5 \cdot 60 = 30 \text{ mm}$$

Diametrele de rostogolire:

$$d_{w1} = d_{d1} \cos \alpha \cos w = 12 \cos 20^\circ \cos 20^\circ = 12 \text{ mm} \quad (8)$$

$$d_{w2} = d_{d2} \cos \alpha \cos w = 30 \cos 20^\circ \cos 20^\circ = 30 \text{ mm}$$

Diametrele de picior:

$$d_{f1} = d_{d1} - 2m_{hof}^* - x_1 = 11 \text{ mm} \quad (9)$$

$$d_{f2} = d_{d2} - 2m_{hof}^* - x_2 = 29 \text{ mm}$$

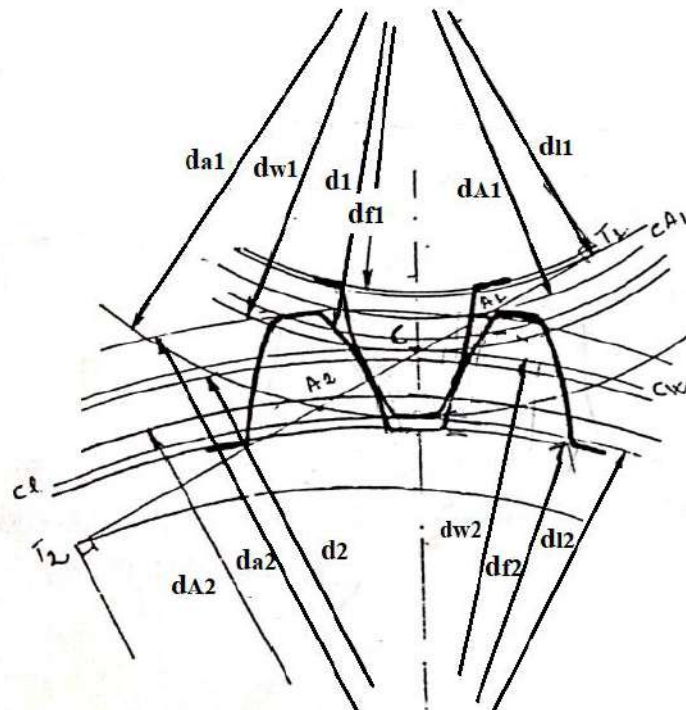


Fig. 3. Elementele geometrice ale angrenajelor [1], [2].

Diametrele de cap:

$$d_{a1} = d_{d1} + 2m_{hof}^* + x_1 = 13 \text{ mm} \quad (10)$$

$$d_{a2} = d_{d2} + 2m_{hof}^* + x_2 = 31 \text{ mm}$$

Înălțimea dinților:

$$h_1 = d_{a1} - d_{f1} = 22 = 1 \text{ mm} \quad (11)$$

$$h_2 = d_{a2} - d_{f2} = 22 = 1 \text{ mm}$$

Diametrele cercurilor de bază:

$$d_{b1} = m \cdot z_1 \cdot \cos 20^\circ = 0,5 \cdot 24 \cdot \cos 20^\circ = 11,27 \text{ mm} \quad (12)$$

$$d_{b2} = m \cdot z_2 \cdot \cos 20^\circ = 0,5 \cdot 60 \cdot \cos 20^\circ = 29,19 \text{ mm}$$

Unghiul de presiune la capul dintelui:

$$a_1 = \arccos \frac{d_{b1}}{d_{a1}} = \arccos \frac{11,27}{22} = 29^\circ 50' \quad (13)$$

$$a_2 = \arccos \frac{d_{b2}}{d_{a2}} = \arccos \frac{29,19}{60} = 24^\circ 35' \quad (14)$$

Arcul dintelui pe cercul de cap s_{a1} și s_{a2} :

$$s_{a1} = d_{a1} \pi + 4 \cdot x_1 \cdot \operatorname{tg} a_2 \cdot z_1 = 132 \cdot 24 = 0,8 \quad (15)$$

$$s_{a2} = d_{a2} \pi + 4 \cdot x_2 \cdot \operatorname{tg} a_2 \cdot z_2 + \operatorname{inv} \alpha - \operatorname{inv} w_1 = 312 \cdot 60 = 0,8$$

Diametrele cercurilor începutului profilului evolventic:

$$\begin{aligned} d_{l1} &= d_{b1} + \operatorname{tg} a_2 - 2 \cdot h_{oa} \cdot x_1 \cdot z_1 \sin a_2 \cos a_2 = \\ &= 11,271 + \operatorname{tg} 20^\circ - 2 \cdot 124 \cdot \sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ = 11,3315 \text{ mm} \end{aligned} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} d_{l2} &= d_{b2} + \operatorname{tg} a_2 - 2 \cdot h_{oa} \cdot x_1 \cdot z_2 \sin a_2 \cos a_2 = \\ &= 29,191 + \operatorname{tg} 20^\circ - 2 \cdot 160 \cdot \sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ = 30,1623 \text{ mm} \end{aligned}$$

Diametrele cercului începutului profilului activ al flancului danturii roților:

$$\begin{aligned} d_{A1} &= d_{b1} + 2a_1 \sin a_2 - d_{a2} - d_{b2} = \\ &= 11,272 + 2 \cdot 21 \cdot \sin 20^\circ - 312 - 29,192 = 11,93 \text{ mm} \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} d_{A2} &= d_{b2} + 2a_2 \sin a_2 - d_{a1} - d_{b1} = \\ &= 29,192 + 2 \cdot 21 \cdot \sin 20^\circ - 132 - 11,272 = 30,23 \text{ mm} \end{aligned}$$

Pentru a exista o angrenare corectă a celor două roți dințate, adică pentru a evita interferența danturii în procesul de angrenare este necesar să fie îndeplinite condițiile:

$$d_{A1} d_{l1}$$

$$d_{A2} d_{l2}$$

Gradul de acoperire:

$$\begin{aligned} &= z_1 \cdot 2 \pi \operatorname{tg} a_1 + z_2 \cdot 2 \pi \operatorname{tg} a_2 - z_1 + z_2 \cdot 2 \pi \operatorname{tg} w \\ &= 242 \pi \operatorname{tg} 29,50 + 602 \pi \operatorname{tg} 24,35 - 842 \pi \operatorname{tg} 20 = 1,6168 \end{aligned} \quad (18)$$

Numărul minim de dinți ai roților z_{\min} :

$$z_{\min 1,2} = 2 \cdot h_{oa} \cdot x_{1,2} \sin^2 a_2 = 17,09 \quad (19)$$

Pentru evitarea interferenței la generarea danturii se recomandă:

$$z_{1,2} \geq z_{\min}$$

Relații de calcul pentru verificarea dimensională a danturii roților dințate

Pentru a asigura executarea roților dințate pentru elementele geometrice calculate anterior mai trebuie determinate o serie de elemente geometrice necesare controlului dimensional și anume [16]:

- lungimea sau cota peste N dinți, notată cu W_N :

$$W_{N1} = N_1 - 0,5 + 2x_1 \operatorname{tg}\alpha + z_1 \operatorname{inv}\alpha \cdot m \cdot \cos\alpha \quad (20)$$

unde: N – reprezintă numărul de dinți peste care se măsoară lungimea W_N , care se calculează cu relația:

$$N_1 = 0,111 \cdot z_1 - 0,232 \cdot x_1 + 0,5 = 0,111 \cdot 24 + 0,5 = 3,164 \text{ dinți}$$

$$\text{Alegem: } N_1 = 3 \text{ dinți}$$

$$N_2 = 0,111 \cdot z_2 - 0,232 \cdot x_2 + 0,5 = 0,111 \cdot 60 + 0,5 = 7,16 \text{ dinți}$$

$$\text{Alegem: } N_2 = 7 \text{ dinți}$$

Atunci:

$$W_{N1} = 3 - 0,5 + 24 \cdot \operatorname{inv}20 \cdot 0,5 \cdot \cos20 = 3,8581 \text{ mm}$$

$$W_{N2} = 7 - 0,5 + 60 \cdot \operatorname{inv}20 \cdot 0,5 \cdot \cos20 = 10,0146 \text{ mm}$$

- coarda de divizare a dintelui s:

$$s_1 = s_1 - s_{136} \cdot d_{12}$$

unde: s_1 reprezintă arcul de divizare al dintelui:

$$\bullet \quad s_1 = m \cdot 2 + 2 \cdot x_1 \cdot \operatorname{tg}\alpha = 0,52 = 0,7853$$

$$\bullet \quad s_1 = m \cdot 2 + 2 \cdot x_2 \cdot \operatorname{tg}\alpha = 0,52 = 0,7853$$

În aceste condiții avem:

$$s_1 = s_1 - s_{136} \cdot d_{12} = 0,7853 - 0,785336 \cdot 122 = 0,7847 \quad (21)$$

$$s_2 = s_2 - s_{236} \cdot d_{22} = 0,7853 - 0,785336 \cdot 302 = 0,7820$$

Observație:

1. Verificarea cotei peste N dinți este indicată la danturi exterioare care au module mai mici de 8mm.
2. Verificarea prin metoda de măsurare a corzii dintelui se face la verificarea danturilor exterioare cu modul mai mare de 8 mm.

Aceste calcule sunt valabile și pentru grupe de angrenaje: $Z_3 = 24$ dinți și

$Z_4 = 60$ dinți, respectiv : $Z_4 = 60$ dinți și $Z_5 = 24$ dinți

Este de specificat că roata Z_3 este pe același ax cu roata Z_2 .

În acest caz raportul de transmisie total:

$$i_T = 60 \cdot 24 / 60 \cdot 24 = 2,5$$

Ceea ce înseamnă că la o turație de 200rot/min cât este la ieșirea din motor, vom avea o turație la roțile de curea de 80rot/min.

UTILIZAREA PROGRAMELOR DE SIMULARE

Pentru a se face verificarea calculelor geometrice ale angrenajelor și pentru a vedea modul de angrenare al acestora, am folosit un program de simulare numit **GEAR GENERATOR**, fig.4.

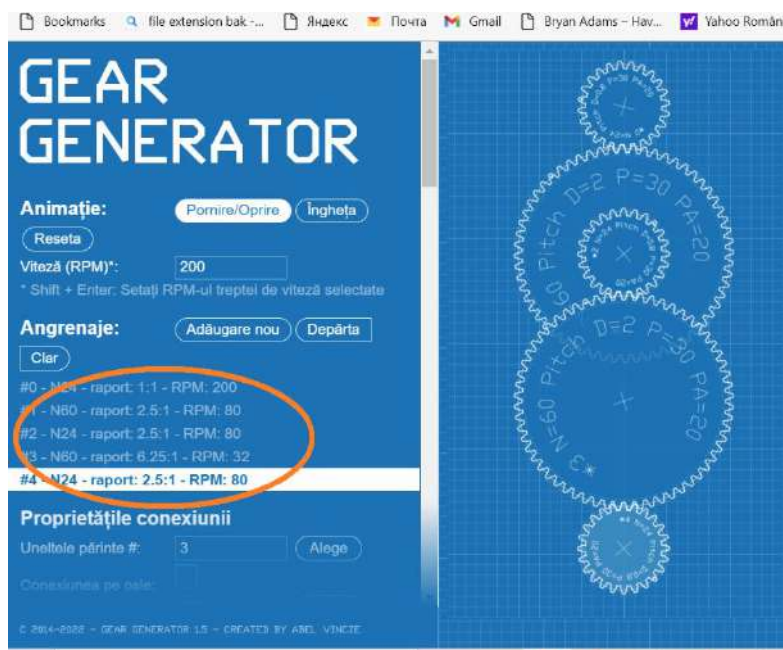


Fig. 4. Simularea angrenajelor în programul GEAR GENERATOR

Pentru a putea face simularea programul ne cere câteva date geometrice legate de roțile dințate: diametrul de cap, diametrul de divizare, diametrul de picior, numărul de dinți, înălțimea dinților, precum și distanța dintre axe.

După ce au fost introduse aceste date programul poate rula, practic face simularea transmisiei mecanice proiectate.

Este de specificat faptul că tot în acest program se poate introduce turația de intrare (turația motorului) și acesta calculează turația de ieșire, calculând raportul de transmitere pentru fiecare treaptă în parte. Acest lucru se poate vedea și în fig. 4, în zona încercuită cu galben. Se poate vedea că turația de intrare este de 150 rot/min, iar turația de ieșire este de 60 rot/min.

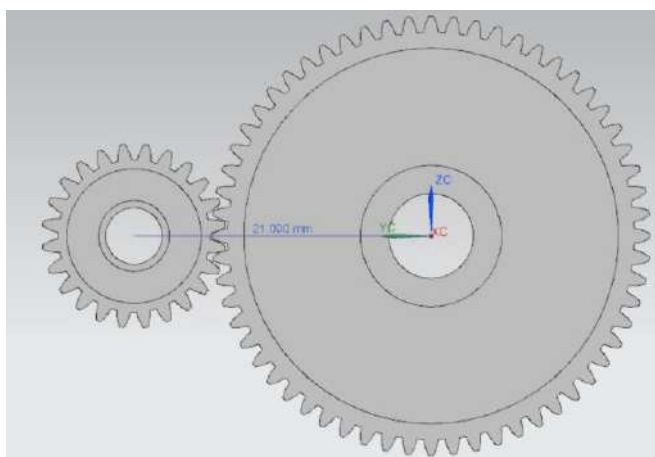


Fig. 5. Verificarea angrenării roților Z_1 și Z_2 în SolidWorks.

O altă verificare de angrenare a roților dințate rezultă în urma construcției acestora în programul de proiectare Solidworks, fig. 5, unde se poate observa, spre exemplu, distanța dintre axe de 21,00 mm.

În schema simplificată din fig. 2 au fost prezentat părțile componente principale ale mecanismului de transport, dar acesta în realitate are mult mai multe componente, printre care putem menționa: suportii mecanismului, axele pe care vin montate roțile, rulmenții, elemente de prindere, etc.

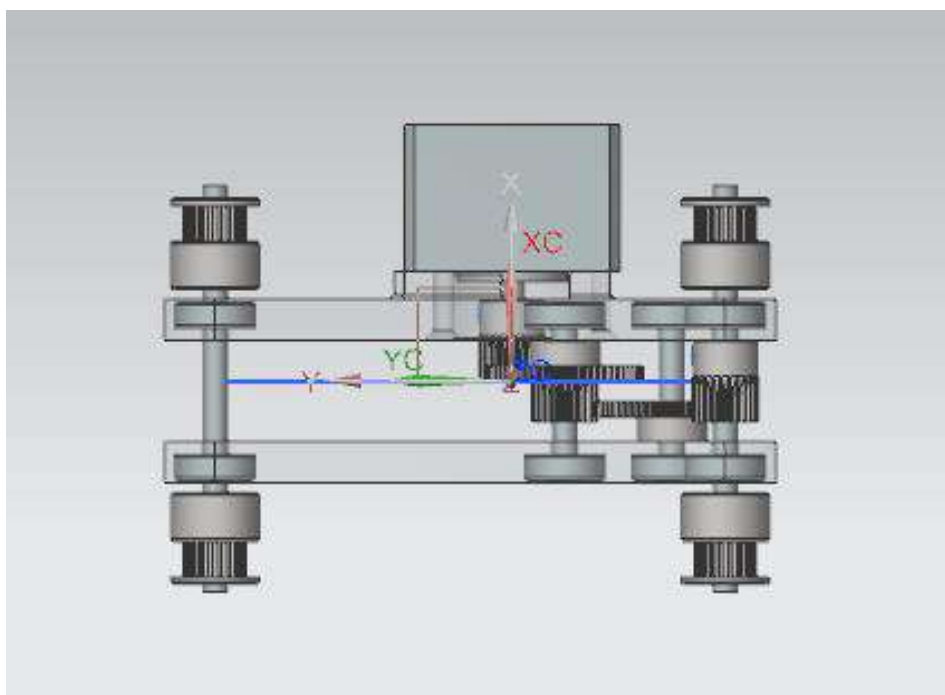


Fig. 6. Mecanismul de transport al benzilor cu probă – modelare în SolidWork

Toate acestea au fost prezentate prin realizarea modelării cu ajutorul software-ului CAD a mecanismului de transport al strip-urilor cu reactivi preluate din zona exterioară a analizorului de urină și duse în interiorul acestuia, în zona padului, modelare prezentată în fig. 6.

Concluzii

Proiectarea mecanismelor, nu doar cele utilizate în aparatura biomedicală, ci în general, a început să devină mai ușor de înțeles datorită programelor de simulare. Practic prin simularea mecanismului proiectat se pot verifica atât performanța mecanismului, dar și anumite elemente de proiectare. Astfel, programul Gear Generator ne poate determina rapoartele de transmitere pentru fiecare treaptă în parte,

turația la ieșire, precum și simulare angrenării roților, bineînțeles în urma introducerii în program a unor caracteristici geometrice și constructive ale roților dințate.

O altă simulare se poate face cu ajutorul programului de proiectare Solidwork, dar aceasta este mai complexă, datorită faptului că este necesar a fi proiectate toate elementele componente ale mecanismului. Totuși chiar dacă această variantă necesită un timp mai mare de lucru, ea îți oferă o imagine reală a mecanismului proiectat.

Bibliografie

1. GHIMISI Ș. Organe de mașini, vol. I, Editura Academica Brâncuși, 2002.
2. GHIMISI Ș., SAVU T. Organe de mașini – îndrumar de proiectare, vol. II, Universitatea „Constantin Brâncuși” din Tg-Jiu, 1994.
3. GHIMISI Ș., SAVU T. Organe de mașini – îndrumar de proiectare, vol. III, Universitatea „Constantin Brâncuși” din Tg-Jiu, 1994.
4. GHIMIȘI Ș. Transmisii Mecanice, Editura Didactica si Pedagogica, București, 2005.
5. EN 10083-2: 2006, Oțeluri pentru călire și revenire. Condiții tehnice de livrare pentru oțel nealiat.
6. DIN EN 573-1. Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 1: Numerical designation system.
7. <https://geargenerator.com>
8. <https://www.solidworks.com>

CZU: 37.016:57-004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p206-213

UTILIZAREA PLATFORMEI WORDWALL ÎN LECȚIILE DE BIOLOGIE

USING THE WORDWALL PLATFORM IN BIOLOGY LESSONS

ȚÂNCULESCU Elena-Camelia

Liceul Teoretic „Ion Borcea”, Buhuși, Bacău, România

ORCID:0000-0003-1090-2529

c.tanculescu@gmail.com

Rezumat. În articol este prezentat modul în care se poate realiza învățarea interactivă la disciplina biologie prin integrarea resurselor educaționale deschise create cu ajutorul platformei Wordwall. În deschidere este inclusă o succintă descriere a funcțiilor platformei din perspectiva aspectelor practice pentru crearea propriilor resurse educaționale. Sunt prezentate exemple de utilizare a platformei pentru diferite secvențe de învățare, precum și rezultatele unui studiu experimental care evidențiază impactul integrării resurselor Wordwall în procesul educational pentru un eșantion ce cuprinde elevi din nivelul liceal.

Cuvinte cheie: învățare interactivă, competențe, resurse educaționale deschise, Wordwall, biologie

Abstract. The article presents how to achieve interactive learning at the biology discipline by integrating open educational resources created using the Wordwall platform. The opening includes a brief description of the platform's functions from the perspective of practical aspects for creating their own educational resources. Examples of using the platform for different learning sequences are given, as well as the results of an experimental study that highlights the impact of integrating Wordwall resources into the educational process for a sample comprising high school students.

Keywords: interactive learning, skills, open educational resources, Wordwall, biology

Introducere

Ghidul elaborat în primăvara anului 2020 – *Propuneri metodologice pentru educația asistată de instrumente digitale. Ghid pentru instituții de învățământ, cadre didactice, părinți și elevi* – cuprinde propunerile grupului de lucru DiONet, care evidențiază necesitatea unor modificări în programele școlare, planificarea și proiectarea didactică. Sugestiile practice pentru cadrele didactice vizează elemente legate de curriculum, cu accent pe aprofundarea cunoștințelor, pe exersare și aspecte privind modalitățile de lucru axate pe câteva principii: prezentarea obiectivelor de învățare; sarcini și teme mai puține care pot fi rezolvate individual; mai multe exerciții motivante de dezvoltare a abilităților, a activităților ludice; încadrarea conținuturilor

propuse pentru parcurgere în intervalul de timp acordat temei; asigurarea posibilităților de recuperare [5].

Instruirea interactivă este asociată cu un tip superior de învățare, care se realizează grație eforturilor intense ale celor ce învață, se formează și contribuie prin propriile forte la atingerea obiectivelor; ea presupune o ambianță interactivă, un mediu de învățare activizant și creativ, care permite elevilor să reflecteze asupra propriei cunoașteri și a modalităților de cunoaștere, să întrebe, să propună, să soluționeze, să descopere, să problematizeze, să cerceteze. În același timp, eforturile proprii elevului sunt înscrise în schimburi sociale active, în interacțiuni intelectuale, sociale, afective care asigură progresul cunoașterii, ajungând la o gândire ce depășește posibilitățile unui singur individ [2].

Platforma www.wordwall.net este un instrument digital ușor de folosit, care permite crearea de resurse educaționale, în mod gratuit sau prin abonament lunar al autorului, aducând o dimensiune interactivă și distractivă în procesul de învățare. Elevii au acces la resursele elaborate de profesori prin crearea unui cont gratuit pe platformă.

Dintre caracteristicile practice ale platformei Wordwall, care s-au dovedit foarte utile în crearea resurselor educaționale, sunt de remarcat următoarele:

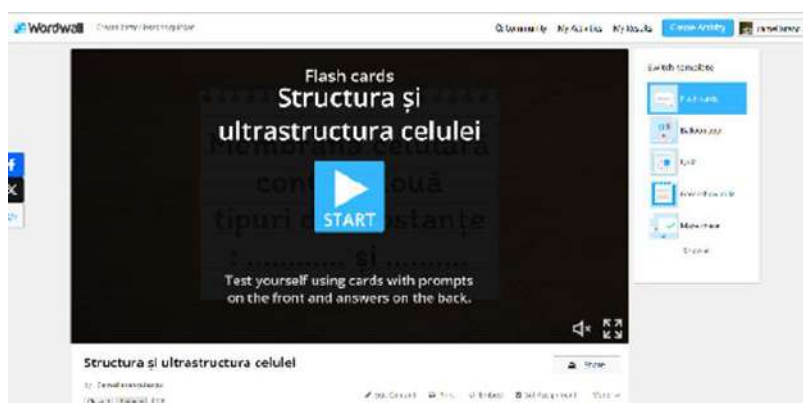


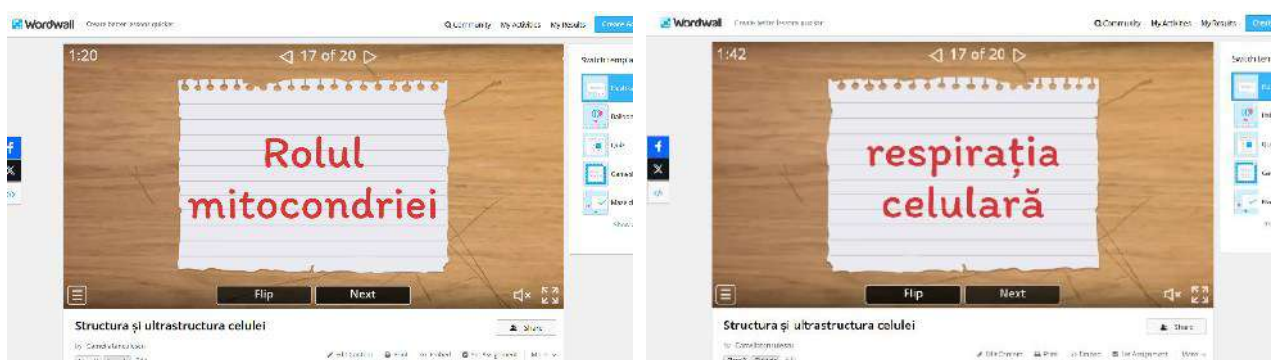
Fig. 1. Resursă Wordwall-Flash card

- Wordwall poate fi utilizat pentru a crea activități atât interactive, cât și imprimabile;
- Resursele interactive sunt redactate pe orice dispozitiv activat pentru web, precum computer, tabletă, telefon sau tablă interactivă;
- Oferă o varietate de șabloane comutabile păstrând conținutul informațional;
- Versiunea publică a resursei create poate fi modificată numai de către autorul inițial;
- Resursele interactive pot fi prezentate în diferite stiluri vizuale;

- Are opțiuni suplimentare pentru a seta un cronometru sau pentru a schimba jocul.

Propun, spre exemplificare, două tipuri de resurse create pentru unitatea de învățare „Structura și ultrastructura celulei”, clasa a IX-a, pe care le-am utilizat în secvențe didactice recapitulative pentru fixarea, aprofundarea și consolidarea cunoștințelor:

Resursa de tip Flash card oferă posibilitatea testării având solicitarea/ cerința pe față și răspunsul pe verso, cum se poate observa în figurile 1 și 2.



Wordwall-flash card

Butonul Next corespunde cerinței

Wordwall-flash card

Butonul Flip corespunde răspunsului

Fig. 2. Fețele flash card-ului wordwall

Resursa de tip Open the box funcționează prin atingerea fiecărei casete, pe rând, pentru a o deschide și a dezvălui elementul din interior, cum este ilustrat în figurile 3 și 4.

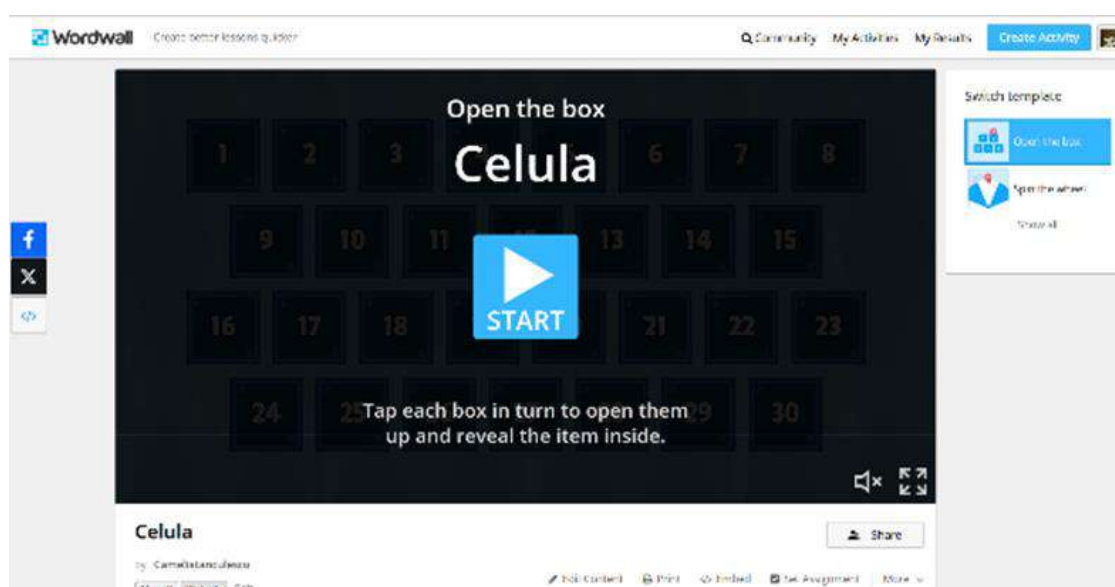


Fig. 3. Resursă Wordwall-Open the box



Fig. 4. Cutiile resursei Wordwall-Open the box

Studiu experimental – Impactul integrării resurselor Wordwall în lecțiile de biologie

Perspectiva educațională asupra situației de învățare, exprimată de către Chirca [3], aduce în atenție faptul că individul actual nu este doar un asimilator pasiv de conținut ci, ca urmare a interacțiunii cu tehnologia, devine parte în procesul de elaborare al conținutului și, în cele din urmă, al cunoașterii.

Ipoteza de la care am pornit în activitatea de cercetare este aceea că prin integrarea resurselor educaționale deschise create cu ajutorul platformelor educaționale precum Wordwall, elevii vor fi înzestrați cu cunoștințe și deprinderi de învățare care să determine o dezvoltare a competenței de a învăța să înveți, ca premisă pentru formarea competenței de integrare și transfer a cunoștințelor specifice biologiei în contexte noi de viață.

Obiectivele urmărite în activitatea de cercetare :

- creșterea gradului de însușire a conținuturilor prevăzute de reperele metodologie, în lipsa programei școlare pentru clasa a IX-a în anul școlar 2023-2024;
- cunoașterea și înțelegerea terminologiei, a conceptelor, și principiilor specifice structurii și diviziunii celulare;
- dezvoltarea capacităților de explorare și investigare în scopul rezolvării de probleme legate de structura și diviziunea celulară;
- dezvoltarea capacității de comunicare, utilizând corect noțiuni specifice structurii și diviziunii celulare;
- formarea de atitudini active și deprinderi referitoare la impactul poluării asupra structurii și diviziunii celulare.

Cercetarea s-a desfășurat în trei etape:

- etapa inițială, constatativă: întocmirea și aplicarea testelor inițiale;
- etapa formativ-ameliorativă: utilizarea resurselor educaționale deschise create cu ajutorul platformei Wordwall, realizarea și aplicarea de teste formative;

- etapa finală: întocmirea și aplicarea testelor sumative; analiza și interpretarea datelor.

S-a utilizat metoda testării pentru evaluarea progresului și metoda chestionarului pentru evaluarea impactului integrării resurselor Wordwall în secvențele didactice proiectate pentru unitatea de învățare „Celula – unitatea structurală și funcțională a materiei vii”.

Culegerea datelor s-a desfășurat în perioada octombrie-martie 2023 și s-a realizat pentru un eșantion reprezentativ ce cuprinde 103 elevi din clasa a IX-a.

Rezultate și discuții

Pentru evaluarea impactului am vizat cinci indicatori relevanți din perspectiva formării competenței de a învăța să înveți [4,6].

1. **Implicarea elevilor în învățare.** Trei sferturi (78%) consideră că integrarea resurselor Wordwall îi ajută să se implice mai bine în procesul de învățare.

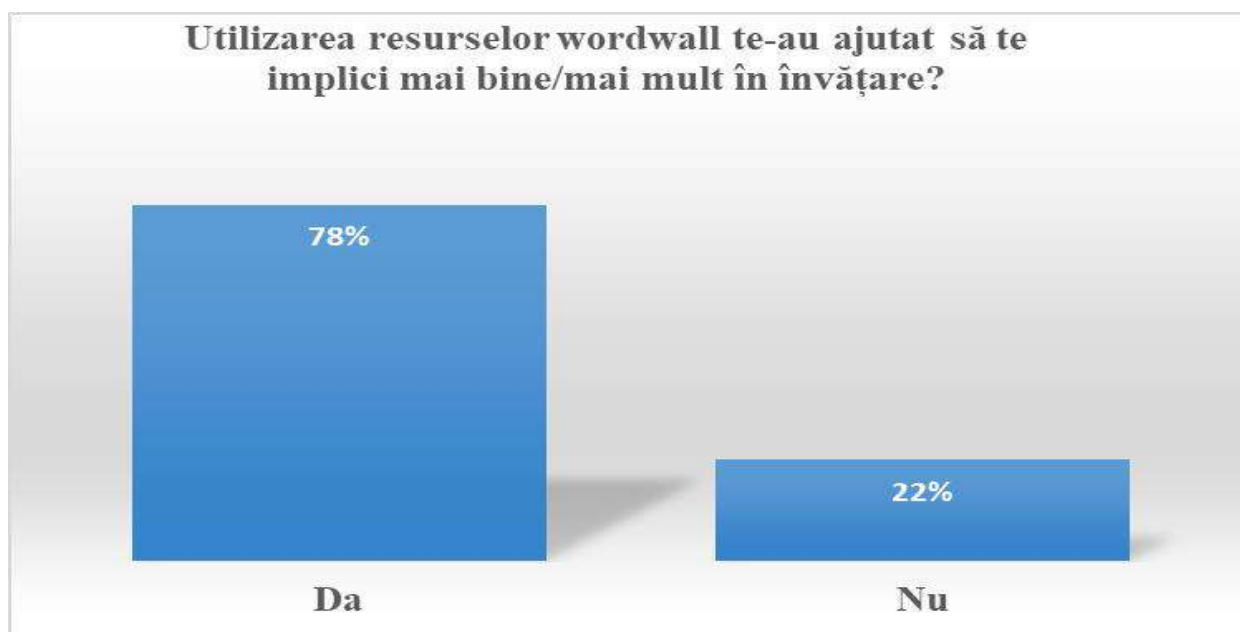


Fig. 5. Implicarea elevilor în învățare

2. **Gestionarea bugetului de timp și a presiunii sarcinilor de lucru.** Utilizarea resurselor wordwall conferă o serie de beneficii precum: respectarea ritmului propriu de învățare (68%), posibilitatea selectării individuale (65%), reducerea stresului aferent obținerii notelor (62%) și posibilitatea aprofundării cunoștințelor (57%).

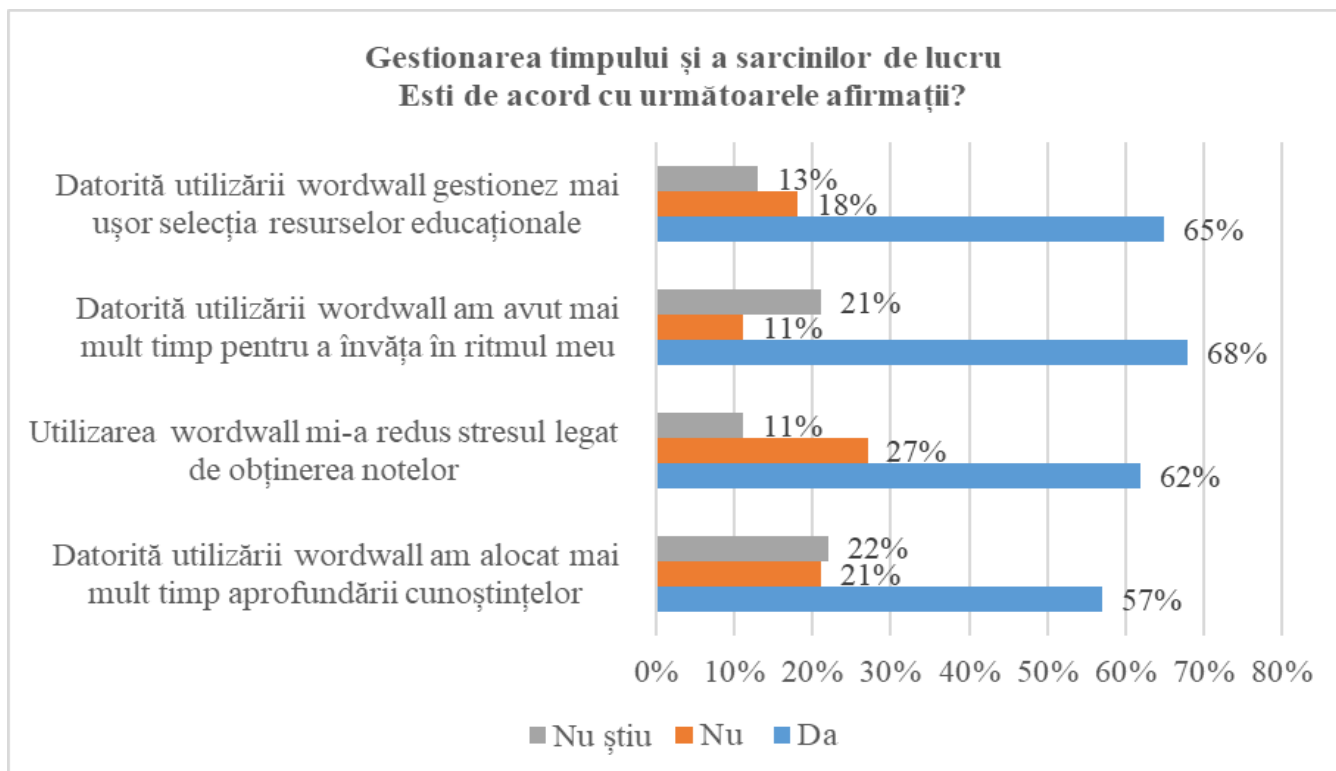


Fig. 6. Gestionarea bugetului de timp și a presiunii sarcinilor de lucru

3. **Evaluare și feedback.** Majoritatea elevilor apreciază că au primit feedback mai des de la profesor prin intermediul resurselor Wordwall create (91%), au fost mai clare modalitățile și momentele în care vor fi evaluați.

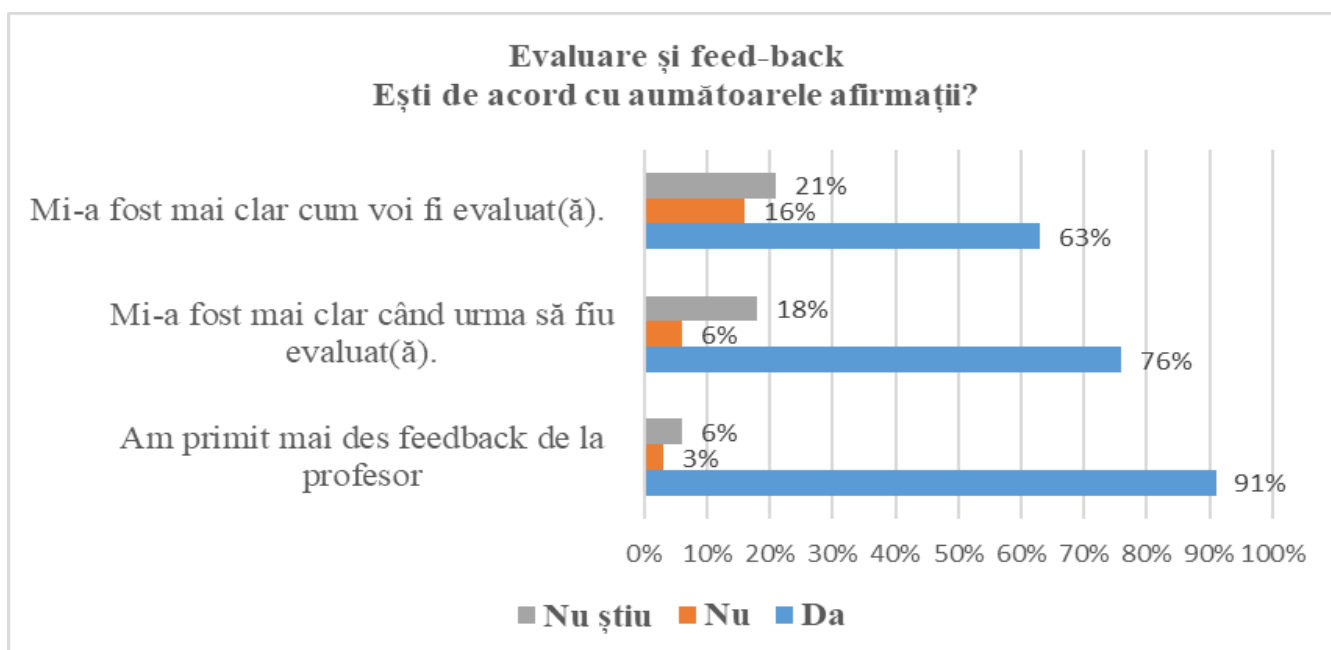


Fig. 7. Evaluare și feedback

4. *Preferința elevilor privind proiectarea didactică*

Alegerea elevilor cu privire la utilizarea resurselor educaționale deschise s-a îndreptat spre fixarea cunoștințelor (43%), teme pentru acasă (28%), recapitulări (21%) și în mai mică măsură pentru evaluare finalizată cu notă (8%).

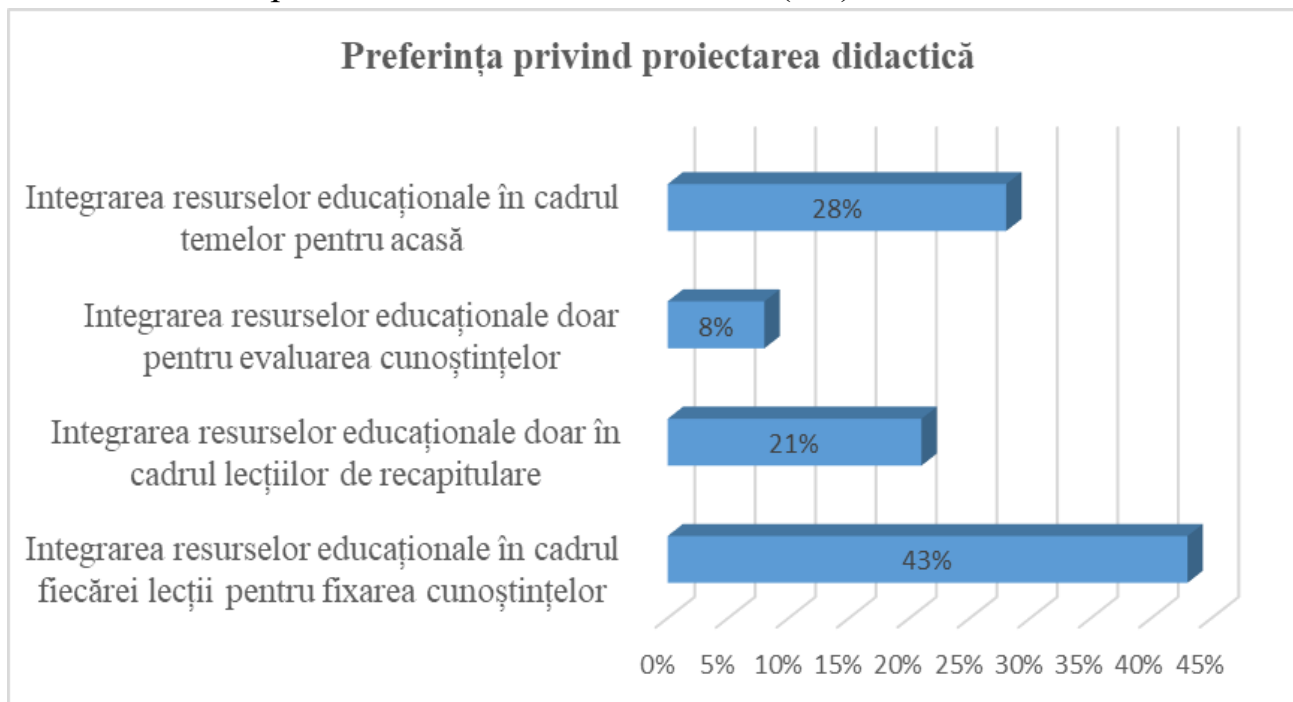


Fig. 8. Preferința în proiectarea didactică

5. *Pregătirea elevilor pentru examenul de Bacalaureat*

O bună parte (55%) consideră că îi avantajează utilizarea resurselor educaționale create pe platforma Wordwall în pregătirea pentru examenul de Bacalaureat sarcinile de lucru în concordanță cu programa pentru examenul de bacalaureat în vigoare.

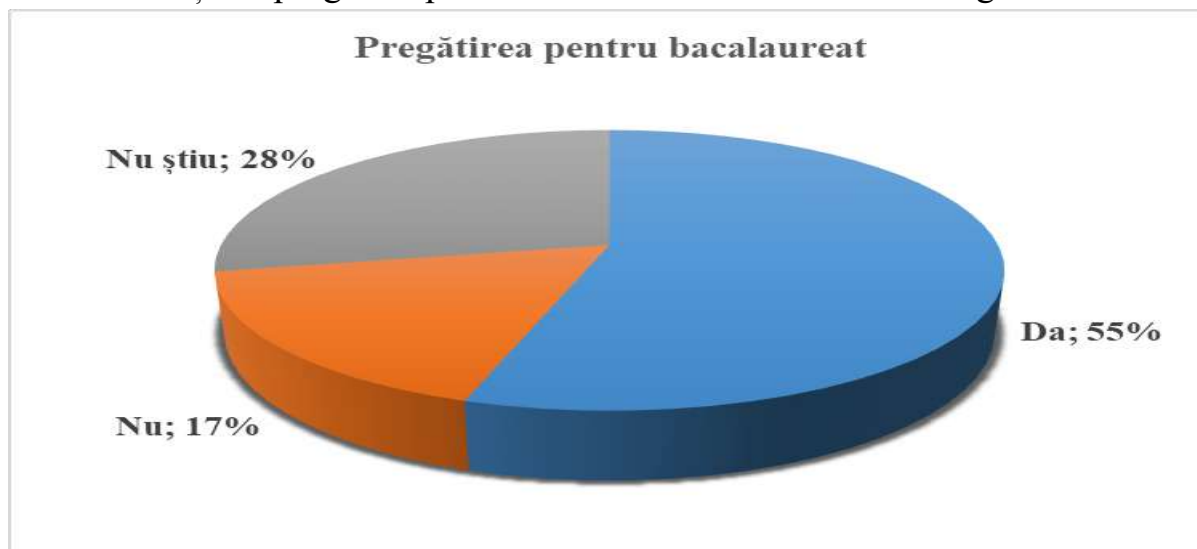


Fig. 9. Pregătirea pentru examenul de bacalaureat

Concluzii

Activitatea elevilor prin intermediul instrumentelor digitale determină dezvoltarea abilităților de colaborare, îmbunătățește experiența de învățare, valorifică timpul de parcurgere al secvențelor didactice, oferă transparență procesului didactic și adaptarea mai rapidă a acestuia la nevoile elevilor.

Integrarea resurselor create în platforme educaționale, precum Wordwall, facilitează dobândirea autonomiei în învățare, prin posibilitatea selecției individuale a resurselor, gestionarea timpului de lucru contribuind la dezvoltarea competenței de a învăța să înveți, necesară pentru integrarea și transferul a cunoștințelor și metodelor de lucru specifice biologiei în contexte noi de viață.

Bibliografie

1. ALBULESCU, I., CATALANO, H. -e-Didactica. Procesul de instruire în mediul online. Editura Didactica Publishing House, București, 2021.
2. BOCOȘ, M.D. Instruirea interactivă – Ghidul profesorului. Editura Polirom, București, 2013, 470 p.
3. CHIRCA, R. Modele explicative ale învățării cu ajutorul tehnologiilor informaționale și de comunicare, în volumul „Educația digitală”, coord. CEOBANU, C., CUCOȘ, C., ISTRATE, O., PÂNIȘOARĂ, I.-O., Iași: Polirom, 2020, pp. 127-136.
4. SCLIFOS, L. Formarea/dezvoltarea competenței de a învăța să înveți. Revista Didactica Pro..., revistă de teorie și practică educațională 61.3 (2010): 46-48.
5. https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022
<https://eos.ro/portofoliu/criterii-pentru-proiectarea-Invatarii-in-secolul-21-ghid-pentru-profesori>
6. https://www.ise.ro/wpcontent/uploads/2023/12/Eval_actori_educationali_struct_an_scolar_Rap_prelimin_nov_2023.pdf

CZU: 378:72(498)

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p214-222

THE EVOLUTION OF BIOPHILIC DESIGN: AI'S IMPACT ON ARCHITECTURAL INNOVATION

VLĂDESCU Maria Sarah, Student,
Ion Mincu University of Architecture and Urban Planning, Romania
ORCID: 0009-0007-8687-5201
Cristina.Vladescu@conpet.ro

Abstract: *The dawn of a fresh chapter in biophilic design is marked by the infusion of AI into architecture, fundamentally altering the way structures coalesce with the environment. AI-powered tools sift through extensive datasets, empowering architects to meticulously tailor designs to the preferences and requirements of occupants. Biophilic principles, deeply ingrained in our inherent affinity for the natural realm, intersect with AI's sophisticated algorithms to forge environments fostering wellness, efficiency, and eco-friendliness. AI's capability to analyze environmental data bolsters sustainability endeavors, while tailored interventions refine user experiences. Despite hurdles relating to ethics and collaboration, this fusion of AI and biophilic design presents unparalleled opportunities to craft surroundings that nurture both humanity and the natural habitat.*

Keywords: *biophilic design, artificial intelligence (ai), sustainability, user experience, data analytics, environmental stewardship, interdisciplinary collaboration.*

Introduction

In the realm of architecture, architects stand on the brink of a transformative period with the advent of artificial intelligence (AI), ready to explore new realms of biophilic design. The pursuit of harmony between man-made structures and the natural world remains a timeless endeavor in this dynamic field. Biophilic design, grounded in humanity's innate connection to nature, has emerged as a powerful influence shaping environments prioritizing sustainability and improving well-being and efficiency. The integration of AI into architectural practices promises to revolutionize how buildings interact with nature. Utilizing sophisticated algorithms and data-driven insights, AI-driven innovation profoundly impacts architectural evolution. This essay examines the evolution of biophilic design and sheds light on how this convergence shapes the future of our constructed surroundings.

Understanding Biophilic Design

The imperative to reintroduce natural elements into our constructed environments has become indispensable, given the rapid pace of urbanization and the increasing detachment from nature in modern lifestyles. Biophilic design, a term introduced by

biologist Edward O. Wilson in the 1980s, embodies a profound acknowledgment of humanity's intrinsic bond with nature and its fusion with constructed spaces. Fundamentally, biophilic design endeavors to cultivate this bond by integrating natural elements into architectural settings, creating environments that enhance physical, mental, and emotional well-being. At its essence, biophilic design recognizes that humans have evolved within natural surroundings over millennia, instilling within them an inherent appreciation for the sights, sounds, and textures of the natural world.

Biophilic design principles extend across a wide array of strategies, encompassing elements such as integrating natural light and ventilation, adopting organic shapes and materials inspired by nature, and incorporating indoor plants, water features, earthy tones, and green vistas to evoke nature's revitalizing essence within indoor environments. Moreover, biophilic design goes beyond mere visual aesthetics by embracing the functional aspects of architecture, prompting deliberate consideration of how constructed spaces can enhance human health and well-being. This involves providing amenities like ample daylight, opportunities for physical activity, and connections to outdoor surroundings.

Incorporating biophilic elements into architectural blueprints holds the potential to foster healing, elevate productivity, and improve overall well-being. Research indicates that exposure to such elements significantly impacts human physiology and psychology. Natural light, for instance, regulates circadian rhythms and boosts mood, while views of nature decrease stress levels and enhance cognitive abilities. Moreover, biophilic design is closely aligned with sustainability principles and environmental responsibility. Architects can achieve this by emulating natural processes, using materials like locally sourced wood, or employing passive design strategies to craft structures that benefit occupants' health and minimize ecological impact.



https://miro.medium.com/v2/resize:fit:640/format:webp/0*MuX2L5JX1fbvEoi.jpg

https://images.adsttc.com/media/images/661d/3789/ce8b/125c/4035/4696/slides/how/singapore-architecture-city-guide_1.jpg?1713190802

In the midst of ongoing struggles with urbanization and environmental decline, the tenets of biophilic design provide a guiding light – a route to establishing sustainable, adaptable, and rejuvenating built landscapes that flourish in synergy with the environment. Essentially, biophilic design embodies a comprehensive architectural philosophy that acknowledges humanity's profound bond with nature. By embracing this framework, architects can craft environments that not only evoke marvel and fascination but also nurture the holistic well-being of individuals.

AI's Role in Biophilic Design

In the realm of biophilic design, Artificial Intelligence (AI) emerges as a revolutionary force, fundamentally reshaping the design process and amplifying the impact of biophilic principles on architectural innovation. Grounded in humanity's intrinsic connection to nature, biophilic design aims to create environments that boost well-being, efficiency, and ecological sustainability by incorporating natural elements and principles into architectural methodologies. AI brings forth a variety of tools and capabilities to this endeavor, particularly through its prowess in data analysis and pattern recognition. AI algorithms can delve into vast datasets encompassing human behavior, environmental dynamics, and building performance metrics. By analyzing this data, AI can uncover valuable insights into how individuals interact with their surroundings and how different design elements affect their physical and mental health. This data-driven approach enables architects to tailor design interventions to meet the specific needs and preferences of occupants, fostering environments that support holistic health and vitality.

AI-driven tools like generative design algorithms and parametric modeling software empower architects to delve into intricate design solutions seamlessly blending biophilic elements into architectural compositions. Moreover, AI streamlines sustainability optimization within biophilic design. Through AI's assistance, architects unlock their creative capacities, exploring unprecedented avenues to enrich the biophilic essence of their creations. These tools embolden architects to expand the horizons of creativity and experimentation, generating groundbreaking designs that dissolve the boundaries between the artificial and natural domains. By employing AI to scrutinize environmental data and simulate building performance, architects can craft edifices that curtail energy usage, diminish carbon footprints, and alleviate urban heat island effects. AI-powered optimization algorithms inform decisions spanning site orientation, passive design tactics, and the adoption of eco-conscious materials, thereby fostering the development of structures in symbiosis with their ecological surroundings.

Architects are faced with navigating the intricacies of interdisciplinary cooperation, understanding that successful biophilic design requires input from specialists across various fields like biology, psychology, and ecology. However, the fusion of AI with biophilic design introduces its own set of challenges and reflections. Thorough consideration is needed to address ethical dilemmas concerning data privacy, algorithmic biases, and dependence on technology, ensuring the protection of human well-being and environmental responsibility within AI-infused design approaches.

Embracing the merging of AI and biophilic design is crucial with a conscientious and comprehensive approach. Architects can fully unleash biophilic design's potential by utilizing AI to scrutinize data, refine design solutions, and elevate user experiences. Despite this, AI's impact on biophilic design is revolutionary, providing architects with unparalleled chances to craft environments that re-establish people's connection with nature in meaningful and sustainable manners. It's important to ensure that our architectural pursuits adhere to ethical standards and environmental stewardship as we embrace this innovative approach.

Enhancing User Experience

Biophilic design, rooted in humanity's inherent connection to the natural world, emerges as a transformative solution in the pursuit of crafting built environments conducive to well-being and connectivity. By seamlessly integrating natural elements into architectural spaces, biophilic design enriches the user experience in multifaceted ways. One of its primary aims is nurturing psychological and physiological health, elevating user experience. Research consistently demonstrates the profound effects of exposure to nature on mental well-being, even when replicated within indoor settings. Features like natural light, greenery, and water elements not only create visually appealing surroundings but also mitigate anxiety, elevate mood, and induce relaxation.

Biophilic design cultivates spaces that promote exploration, idea generation, and teamwork. By replicating natural patterns and textures, architectural environments evoke a feeling of peace and motivation, fostering creativity and productivity in occupants. Whether through integrating organic forms, biomimetic structures, or materials influenced by nature, biophilic features nurture inventive thought and concentrated effort.

Through the incorporation of strategies like passive ventilation, daylight optimization, and the use of eco-friendly building materials, architects can craft spaces that not only maximize energy efficiency and minimize environmental impact but also foster the health and comfort of occupants. Furthermore, biophilic design plays a pivotal role in cultivating sustainable and resilient built environments, thereby enriching the user experience over the long haul. This approach not only enhances the

well-being of individual users but also contributes to the broader welfare of communities and the planet at large.

Architects face a unique set of challenges when incorporating biophilic design principles into their work. They must skillfully manage logistical complexities such as site constraints, financial limitations, and ongoing maintenance needs. It's crucial that biophilic elements harmoniously integrate with the overall design ethos. Additionally, fostering interdisciplinary collaboration with experts in fields like biology, psychology, and ecology is essential. This ensures that biophilic interventions are grounded in rigorous scientific research and adhere to established best practices.

Biophilic design offers significant opportunities for enhancing the user experience within architectural settings. By reintegrating individuals with nature, biophilic features promote physical and psychological wellness, spur creativity and efficiency, and contribute to establishing sustainable and adaptable built environments. Architects, as they continue to embrace biophilic design principles and innovative approaches, are positioned to create environments that not only meet users' practical needs but also greatly improve their quality of life. In essence, biophilic design presents a pathway to enriching architectural experiences through a holistic integration of nature-centric elements.

Optimizing Sustainability

At the core of biophilic design lies the integration of natural elements and patterns into architectural landscapes. This encompasses strategic placement of windows to optimize natural light and views of greenery, as well as the incorporation of organic materials like wood and stone. By integrating biophilic principles into architectural methodologies, designers can harness nature-inspired strategies to tackle pivotal sustainability issues confronting built environments. Enhancing sustainability through biophilic design embodies a harmonious fusion of architectural ingenuity and ecological stewardship. Biophilic design, deeply rooted in humanity's intrinsic bond with the natural world, presents a comprehensive approach to crafting constructed settings that not only elevate human well-being but also mitigate environmental impact. Such design interventions aim to instill environments that echo the serenity and vitality of natural surroundings. Beyond enhancing visual appeal, these approaches significantly contribute to energy efficiency and resource preservation. For instance, maximizing daylight ingress diminishes reliance on artificial lighting, thereby reducing energy consumption and associated carbon emissions.

By incorporating verdant elements like indoor gardens and rooftop terraces into architectural blueprints, designers establish avenues for individuals to regularly interact with nature. This not only enhances both physical and mental health but also fosters

eco-conscious actions such as recycling and energy preservation among those inhabiting the spaces. Furthermore, biophilic design cultivates a more profound bond between inhabitants and their environment, nurturing a sense of responsibility towards the natural realm.

Biophilic design, in addition to enhancing human well-being, plays a crucial role in tackling the environmental challenges posed by urbanization and climate change. Architects can reduce reliance on mechanical HVAC systems and lower energy consumption and greenhouse gas emissions by incorporating natural ventilation methods like passive cooling techniques and green roofs. Furthermore, the use of bio-based materials and renewable resources in construction helps to preserve finite resources and mitigate pollution throughout the building's lifecycle. Sustainability efforts are further bolstered by integrating biophilic design principles with cutting-edge technologies such as artificial intelligence (AI) and parametric modeling. AI algorithms analyze vast datasets on building performance and occupant behavior, enabling architects to optimize design solutions for improved energy efficiency, indoor air quality, and thermal comfort. Additionally, parametric modeling tools allow designers to simulate the environmental impacts of various design scenarios, facilitating informed decision-making and iterative design processes.

By adopting design principles inspired by nature and utilizing cutting-edge technologies, architects have the opportunity to craft environments that not only elevate human welfare but also mitigate ecological footprints, fostering a more sustainable and robust future for forthcoming generations. Finally, enhancing sustainability via biophilic design presents a comprehensive strategy for tackling the multifaceted issues within the constructed world.

Challenges and Considerations in Biophilic Design

Architects and designers need to address numerous challenges and considerations associated with biophilic design, despite its great promise for fostering healthier and more sustainable built environments. These challenges stem from the interdisciplinary nature of biophilic design, ethical dilemmas linked to its application, and practical considerations regarding its integration into architectural practice.

Fostering interdisciplinary collaboration is a central hurdle in biophilic design. Architects must closely engage with specialists from various domains, including biology, psychology, ecology, and landscape architecture, to achieve successful biophilic design. Ensuring that biophilic strategies are grounded in scientific understanding and seamlessly woven into the design journey requires this involvement. However, orchestrating synergy among diverse teams and amalgamating their varying

viewpoints presents its own set of difficulties, necessitating adept communication and collaboration abilities.

Architects must also honor indigenous wisdom and customs, valuing local ecosystems and cultural traditions in their design methodology. Ethical considerations are pivotal in biophilic design, especially regarding environmental responsibility, social inclusivity, and cultural mindfulness. Moreover, biophilic design ought to be welcoming and available to all segments of society, irrespective of socioeconomic standing or cultural heritage. Architects must carefully assess the environmental ramifications of biophilic interventions, ensuring they promote ecological rehabilitation and biodiversity preservation rather than exacerbating environmental harm.

In contemplating biophilic design, it's crucial to consider the risk of overreliance on technology. Architects must be cautious not to depend too heavily on technological solutions, which could potentially undermine the human-centric approach of design. Instead, technology should complement rather than replace the innate connection between humans and nature that biophilic design seeks to foster. Additionally, architects need to consider the long-term maintenance and durability of biophilic elements to ensure their continued effectiveness and resilience.

When considering the deployment of biophilic design tactics, it's crucial to factor in the accessibility of local materials and resources. This not only helps reduce carbon emissions from transportation but also strengthens regional economies. The viability of integrating biophilic design elements is greatly influenced by practical constraints such as cost and resource availability. Although introducing natural features like green roofs, living walls, and daylighting techniques may require higher initial investments compared to traditional design methods, architects must carefully weigh these upfront expenses against the enduring advantages. These advantages include enhancing occupant well-being, productivity, and energy conservation. Thus, striking a balance becomes essential for architects navigating the implementation of biophilic interventions.

Conclusion

As a conclusion of the exploration of biophilic design, it's evident that its application holds significant potential to positively impact various facets of human life and the environment. Incorporating biophilic design principles isn't just a fleeting trend; it represents a fundamental shift in how we conceive and build our constructed environments.

In architectural endeavors, giving precedence to biophilic principles is of utmost importance. This is because biophilic design has shown its remarkable ability to

significantly enhance human well-being. By incorporating natural elements, facilitating access to sunlight and green spaces, and crafting immersive sensory experiences, biophilic design fosters physical health, psychological resilience, and emotional equilibrium. Thus, it reinstates a vital connection between occupants and nature within the constructed environment, underscoring its pivotal role in promoting overall wellness.

Embracing biophilic design principles offers a pathway to creating urban habitats that are both sustainable and regenerative. Moreover, biophilic design is in line with the imperatives of sustainability. By advocating for the utilization of environmentally friendly materials, optimizing energy usage, and addressing the urban heat island effect, biophilic structures contribute to a more resilient and environmentally conscious built environment. Integrating biophilic elements can ignite creativity, foster collaboration, and facilitate learning, whether in educational institutions, workplaces, or homes. Additionally, biophilic design holds the potential to stimulate creativity and productivity. Crafting environments that engage the senses, elicit emotional responses, and promote exploration and discovery, biophilic spaces can spur innovation and enhance cognitive abilities.

Finally, in the pursuit of crafting environments that are not solely utilitarian and visually appealing but also conducive to human well-being and ecological responsibility, the utilization of biophilic design carries significant ramifications for the future of architecture and urban development. By tapping into humanity's inherent affinity for nature and infusing biophilic principles into our constructed landscapes, we possess the ability to forge spaces that enhance lives, ignite communal inspiration, and cultivate a deeper resonance with the natural environment. As we gaze forward, it becomes imperative to maintain a steadfast commitment to prioritizing biophilic design and exploring innovative methodologies for embedding its principles within architectural endeavors, thus ensuring a sustainable and flourishing future for forthcoming generations.

References

1. WIJESOORIYA NIRANJIKA. A Biophilic Design Guide to Environmentally Sustainable Design Studios, 2022, Springer Nature. ISBN 9789811944277
2. BEATLEY TIMOTHY. Healthy Environments, Healing Spaces: Practices and Directions in Health, Planning, and Design, Univ Of Virginia Pr, 2018. ISBN 9780813941141
3. TANOV ERICA. Design by Nature: Creating Layered, Lived-In Spaces Inspired by the Natural World, Watson Guptill Pubn, 2018. ISBN 9780399579073

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

4. KELLERT STEPHEN R.. Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life, Wiley, 2008. ISBN 9780470163344
5. McDONALD ROBERT, Biophilic Cities for an Urban Century: Why Nature Is Essential for the Success of Cities, Palgrave Pivot, 2020. ISBN 9783030516642

CZU: 37.091(477)

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p223-231

PEDAGOGICAL EXPERIENCE OF APPLYING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN NATURAL SCIENCES IN WARTIME

YATSENKO Volodymyr

*PhD, Senior Researcher at the Training Department Geography
and Economics, Senior Researcher,
Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical Sciences of
Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-7948-2983
iatsenko_v@ukr.net*

Abstract: *The presented materials reveal the peculiarities of the use of innovative technologies in the natural and exact sciences, in particular, distance learning technologies, platforms for improving skills and self-development (Future Learn, Canvas Network, Prometheus, EdEra, TED conferences, etc.) and individual pedagogical practices for popularising the knowledge of modern Ukrainian scientific research. For students of general secondary education who are outside their permanent place of residence, namely internally displaced persons (IDPs) or refugees, the All-Ukrainian Online School (AOS), online seminars on natural sciences for teachers and high school students, video lessons for students in grades 5-11, creative online camps for schoolchildren, and environmental and naturalistic out-of-school education institutions continue to organise creative leisure activities. Throughout Ukraine, educators and scientists are creating interactive science education centres to promote science as the basis for the development of society. On the basis of 32 years of teaching experience, the author outlines a list of promising topics that should be covered in future research.*

Keywords: *natural sciences, distance learning technologies, specialised online platforms, interactive science museums.*

As of 2023, more than 90% of Ukrainian schools continued to operate under martial law. In 2024, 3798 educational institutions in Ukraine suffered from bombing and shelling, 365 of which were completely destroyed [1]. It is clear that science education does not stop, even in such incredibly difficult conditions. What would you like to focus the attention of science teachers on in terms of teaching in general secondary education institutions (GSEIs) in Ukraine?

Distance learning and natural sciences

Since the introduction of martial law in Ukraine as a result of the Russian Federation's aggression on 24 February 2022, distance learning platforms have been

created, including more than 20 online schools that have provided free access to science courses. These include well-known online schools such as Optima (over 100,000 students), Atmospheric School, Learn Easy, mobile operators Kyivstar TV, Vodafone, and other platforms such as Prometheus.

For students of general secondary education who are outside their permanent place of residence, such as internally displaced persons (IDPs) or refugees, the **All-**

Ukrainian School Online (ASO), which currently has users from 134 countries, is a significant support. How can I use the online resources of the School effectively? In our opinion, it is best to recommend watching video lessons within 10-15 minutes of class time. As a rule, students can concentrate on the learning material in this period of time. Therefore, video lessons longer than 10-15 minutes can be recommended for high school students. Below we provide you with links to video lessons from the *YouTube video hosting service* according to the current geography curriculum (second semester).

7th grade North America

7th grade. Geography. Population and States of North America
<https://www.youtube.com/watch?v=gmUqtVp-4u0>

Eurasia

7th grade. Geography. Eurasia: geographical location, discoveries
<https://www.youtube.com/watch?v=sbs-SDb3zMs> 7th grade. Geography. Eurasia:
tectonic structures, relief and minerals https://www.youtube.com/watch?v=kZZn-C5_nlk

7th grade. Geography. Eurasia: climate
https://www.youtube.com/watch?v=jhv_mK5qs4w

7th grade. Geography. Eurasia: waters of the Earth
<https://www.youtube.com/watch?v=eguutkX79dg>

7th grade. Geography. Eurasia: natural zones, altitude zones
<https://www.youtube.com/watch?v=cohMIDfjZvc> 7th grade. Geography. Eurasia:
population <https://www.youtube.com/watch?v=1x58sYhQGOM>

7th grade. Geography. Eurasia: countries of the continent
<https://www.youtube.com/watch?v=NA0TxsBmu8M> 7th grade. Geography. The
largest countries of Asia https://www.youtube.com/watch?v=rEY_xP_XWnU
Geography. 7th grade. Eurasia. Population. The largest countries of Europe and Asia.
Connections of Ukraine <https://www.youtube.com/watch?v=frnPYJ2v7hU>

Oceans

7th grade. Geography. The Pacific Ocean
<https://www.youtube.com/watch?v=niuZQRn5Jw8> 7th grade. Geography. The Atlantic Ocean
<https://www.youtube.com/watch?v=GUtwSN6P9GM>

8th grade

8th grade Geography. Nature Reserve Fund of Ukraine
<https://www.youtube.com/watch?v=kPYALfGmZCM> Grade 8. Geography. Patterns of distribution of vegetation and animals in Ukraine
<https://www.youtube.com/watch?v=5DNc2KE2j4Y>

8th grade Geography. Landscape as a spatially integral system. Map "Landscapes"
<https://www.youtube.com/watch?v=LFeOosA3VDM>

Grade 8. Geography. Landscape as a spatially integral system. Mixed forest zone
<https://www.youtube.com/watch?v=124bdvcqGV4>

Grade 8. Geography. The zone of broadleaf forests. Forest-steppe
<https://www.youtube.com/watch?v=Fhrt-AtEIUE> Grade 8. Geography. Steppe zone
<https://www.youtube.com/watch?v=K2fm7yKOZg4>

Grade 8. Geography. Mountain landscapes of the Ukrainian Carpathians
<https://www.youtube.com/watch?v=RyUCFp-pY5E>

Grade 8. Geography. Mountain landscapes of the Crimean Mountains
<https://www.youtube.com/watch?v=q9VuH2j80>

Grade 8. Geography. The Black and Azov Seas
https://www.youtube.com/watch?v=-PnKO_ukLt0 Grade 8. Geography. Nature management
<https://www.youtube.com/watch?v=VpRbCKPOYAc&t=435s>

Geography. Grade 8. Nature Reserve Fund of Ukraine
<https://www.youtube.com/watch?v=kPYALfGmZCM&t=370s>

Grade 8. Geography. Number, natural movement, gender and age composition of the population
<https://www.youtube.com/watch?v=IYLhMM2V-g4>

Grade 8. Geography. Gender and age composition of the population
<https://www.youtube.com/watch?v=ws0Q0URdSg>

Grade 8. Geography. Population migration. Demographic and migration policy
<https://www.youtube.com/watch?v=zE2LIzTuZbc>

Grade 8. Geography. Gender and age composition of the population of the world and Ukraine
<https://www.youtube.com/watch?v=2Vt51w0-ZDU>

Grade 8. Geography. Settlement. Population density
<https://www.youtube.com/watch?v=fmB3sD6SDIA> Grade 8. Geography.

Urbanisation
<https://www.youtube.com/watch?v=N8R57xVJIEM>

Grade 8 Geography National composition of the population
<https://www.youtube.com/watch?v=6FQlnyWRr1U> Grade 8. Geography. Religious

[composition of the population](https://www.youtube.com/watch?v=e3qQRgs36fs) <https://www.youtube.com/watch?v=e3qQRgs36fs> 8th grade Geography. Labour resources

<https://www.youtube.com/watch?v=JIBkFwmSnzc>

8th grade Geography. Kyiv, the capital of Ukraine

<https://www.youtube.com/watch?v=0l2-k57wm2Y>

9th grade

SECONDARY SECTOR OF THE ECONOMY

9th grade. Geography. Vehicle production in the world and in Ukraine

<https://www.youtube.com/watch?v=hz3HMRspIBs>

9th grade. Geography. Mechanical Engineering of the World

https://www.youtube.com/watch?v=xsr_xV0Ped8

9th grade. Geography. Tourism in Ukraine <https://www.youtube.com/watch?v=3qtj1v-vlQ0>

9th grade. Geography. Science, education, healthcare

<https://www.youtube.com/watch?v=s6tTxYrTqpM>

9th grade. Geography. Production of fabrics, clothing, footwear in Ukraine and the world

<https://www.youtube.com/watch?v=iLZ0x1wlsjU>

9th grade. Geography. Food and beverage production

<https://www.youtube.com/watch?v=Zpj7CzgmRTI>

9th grade. Geography. Food production in the world <https://www.youtube.com/watch?v=IrzRzzlnqBM>

TERTIARY SECTOR OF THE ECONOMY

9th grade. Geography. Transport in the world economy

<https://www.youtube.com/watch?v=sNZeHyoVbXA>

9th grade. Geography. Financial services <https://www.youtube.com/watch?v=4-aYp0M87Ys>

9th grade. Geography. Scientific activity

<https://www.youtube.com/watch?v=9lAXpVQQ1Ag>

9th grade. Geography. Global issues of humanity

https://www.youtube.com/watch?v=yirLG0_LmCk

Indirectly, some online forms of education for GSE students include online seminars on natural science issues for teachers and high school students, video lessons for students in grades 5-11 called "Learning without Borders" (launched on 13.03.2022), a creative online camp for students called "Creative Camp: We are from Ukraine!", and out-of-school environmental and naturalistic education institutions continue to organise creative leisure activities for IDPs. More recently, the "Support a Child" channel was launched (from 7 March 2022) and the Ukrainian Online Academy for displaced schoolchildren was created (from 6 April 2023), etc.

2. **Platforms for improving skills and self-development in the natural sciences.** www.futurelearn.com Future Learn is an educational platform of the Open University with 40 years of experience in distance learning and online education. For example, you can join the *Earth Science Courses*:

- PlanetEarth: Understanding and protecting our environment
<https://www.futurelearn.com/courses/planet-earth>
 - Extreme geological phenomena <https://www.futurelearn.com/courses/extreme-geological-events>
 - Atmospheric chemistry: planets and life beyond Earth
<https://www.futurelearn.com/courses/atmospheric-chemistry-planets-and-life-beyond-earth>
 - Tracking the hurricane using satellite data
<https://www.futurelearn.com/courses/hurricane-tracking-satellite-data>
 - Renewable energy: achieving sustainability through bioenergy
<https://www.futurelearn.com/courses/renewable-energy-achieving-sustainability-through-bioenergy>
 - Artificial intelligence (AI) for Earth monitoring
<https://www.futurelearn.com/courses/artificial-intelligence-for-earth-monitoring>
- skills.
- Causes of climate change <https://www.futurelearn.com/courses/causes-of-climate-change>
 - IUCN Red List of threatened ecosystems: A global standard for ecosystem risk assessment <https://www.futurelearn.com/courses/global-standard-for-assessing-risks-to-ecosystems>

A series of 19 courses has been developed to help participants specialise their skills. For science teachers, a variety of innovative courses designed for different ages of pupils, students and teachers, and ordinary people who want to improve certain skills or further develop themselves will be extremely valuable.

www.canvas.net The Canvas Network project is distinguished by a wide variety of courses taught by people of different backgrounds and fields of activity: doctors of science, managers, writers.

The courses do not have a single approach to teaching. The specifics of each course can be found in the description. They last for 2-3 weeks and are announced a month in advance, which allows those who wish to pre-register. Canvas Network offers free, partially free, and paid courses. Partially free courses require the purchase

of additional learning materials (manuals, literature), while paid courses allow you to earn credits in the continuing education system.

- INTEGRATION OF STEM: FROM START TO FINISH (K-12) <https://www.canvas.net/browse/tennessee-tech/courses/integrating-stem>
- THE ART AND CRAFT OF DISTANCE LEARNING(HE) <https://www.canvas.net/browse/ucriverside/courses/art-and-craft-of-remote-teaching>
- THE GROWTH MINDSET: HOW TO HELP YOUR CHILD LEARN, GROW, AND THRIVE (K-12) <https://www.canvas.net/browse/iwe/courses/growth-mindset> and others.

prometheus.org.ua Prometheus is a Ukrainian free online education platform established in 2014. Among its partners are the best higher education institutions in the country. Prometheus provides a free opportunity for universities, leading teachers and leading companies to publish and distribute courses.

Each course consists of video lectures, interactive assignments, and a forum where students can ask questions and communicate with the teacher. Successful completion of the course will result in an electronic certificate confirming the knowledge gained. Prometheus courses are available online at any time, and the platform also offers a mobile app for Android and iOS.

- In-service training of teachers: new requirements and opportunities https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+PPK101+2020_T1/about
- Information hygiene. How to recognise lies in social media, on the Internet and on TV https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+IH101+2021_T3/about
- Successful Teaching - Simple Recipes for Everyday Life https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:EWC+DS101+2021_T1_3/about etc.

www.ed-era.com EdEra (Education Era) is an educational project that aims to make education in Ukraine accessible and affordable. All courses are free of charge, but upon completion, everyone can give back to the project. The lecture (short videos, questions, and tasks for better learning) is accompanied by supporting material - a synopsis with illustrations and explanations. Students do homework every week and take an exam at the end of the course. You can study at any convenient time, and your success is confirmed by a certificate.

- Valuation without impairment <https://study.ed-era.com/uk/courses/course/410>

- Key skills for the 21st century https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:British_Council+BC1+2020/about
- With students about education and careers <https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:EducationUSA+CO2502+2020/about>
- Non-discriminatory approach to education <https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:EdEra- Studena+Inc+1/about>
- Geography: General Geography <https://courses.ed-era.com/courses/EdEra/g102/G102/about>

www.ted.com A non-profit project that annually brings together scientists, businessmen, politicians and activists from around the world in Edinburgh and Long Beach is called the TED conference. The purpose of the conference is to spread unique and interesting ideas among the public. After the conference is over, their speeches and presentations appear on the TED website. The site offers more than 2,000 videos, most of which are subtitled in Ukrainian, and some are even dubbed in Ukrainian.



Fig. 1. Museum of Science in Kyiv. Photo by the author

- Playlists <https://www.ted.com/playlists>
- yumonline.ua OUM (Open University of the Maidan) is a distance civic education platform. The online project offers more than 30 topics for free education. The courses are composed of video lectures, practical tasks and test questions. A

forum provides an opportunity to communicate with other students and teachers. Lectures are delivered by leading lecturers from business schools, the civil sector, business and social practice. The courses are related to the following areas: personal development, realisation of potential, entrepreneurship, and the formation of an open society in Ukraine. Upon successful completion of the chosen course, you can download a certificate.

- Sustainable Development Strategies for Cities and Communities: Practical Advice <https://vumonline.ua/course/sustainable-development-strategies-for-cities-and-communities/>
- How to properly handle household waste. Workshop of a conscious citizen <https://vumonline.ua/course/how-to-deal-with-household-waste/>

Geography of modern Ukrainian scientific research.

Despite active military operations, educators and scientists across Ukraine are creating interactive science education centres to promote science as the basis for the development of society. One of the most significant events of the last academic year was the opening of the **Museum of Science and Innovation** in Lviv, located at 7 Sichovykh Striltsiv Street, which features interactive exhibits designed for all ages, starting from 3 years old [2].

There are currently two interactive science museums in Kyiv, which is a great opportunity to distract students from stress and engage them in learning science in an unconventional way (Fig. 1).

Another interesting aspect of promoting natural and exact knowledge among students is the study of **Ukrainian Antarctic research**. In particular, about the research ship Noosphere, which returned to Chile on 21 April 2022, having brought Ukrainian and Polish expeditions from the Antarctic (Fig. 2).



Fig. 2. Ukrainian research vessel Noosphere

Photo by the Ministry of Education and Science of Ukraine

For the first time in the last 20 years of research in this region, we have resumed geological studies, and the National Antarctic Centre has joined the European Polar Council. Young researchers, ordinary citizens of Ukraine, who learn about their country and the world by studying earth sciences, should really know about this [3].

Promising topics to be explored in the future relate to **science education in wartime** and include the following:

- to provide students with skills for their safety during martial law;
- complex issues of the status of internally displaced persons and refugees;
- military assistance provided to Ukraine by various countries of the world;
- studying natural sciences abroad;
- projects that will help overcome the consequences of the war.

Promising topics to be explored in the future relate to **wartime education** and include the following:

- psychological support for students, teachers and parents;
- return to the Strategy of Educational Assessment;
- monitor the educational achievements, skills and losses of GSE students;
- develop a methodology for supporting teachers during martial law.

Refereces

1. 7 million children of war in Ukraine. Previous version [online]. Kyiv : MES of Ukraine, 2024 [cited 27.04.2024]. URL: <https://saveschools.in.ua/>
2. Museum of Science and Innovation. Previous version [online]. Lviv, 2023. [cited 03.04.2023]. URL: <https://tsus.lpnu.ua/museum>
3. YATSENKO V. S. Practical advice on popularising scientific knowledge about Antarctica. Vseosvita - National educational platform. 30 c. Previous version [online]. Kyiv: Vseosvita, 2024 [cited 11.05.2023]. URL: <https://vseosvita.ua/library/praktychni-porady-z-populiaryzatsii-naukovykh-znan-pro-antarktydu-678931.html>

Transfer Tehnologic și Antreprenoriat Inovativ

Technological Transfer and Innovative Entrepreneurship

CZU: 373.3.016:5

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p233-240

**MODEL DE PREDARE A ȘTIINȚELOR ÎN LUMINA CURRICULUMULUI
SEPUP ȘI A STRATEGIEI LAB AIDS**

**TEACHING SCIENCE MODEL IN THE LIGHT OF SEPUP CURRICULUM
AND LAB AIDS STRATEGY**

BOTNARI Nina,

East Aurora District 131, Cowherd Middle School, USA

ORCID: 0009-0002-6749-1708

nbidiuc@gmail.com

CAZACIOC Nadejda,

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

ORCID: 0000-0002-1086-633X

cazaciocnadejda@gmail.com

Rezumat: Acest articol prezintă modele concrete de predare a științei, evidențiind impactul curriculumului SEPUP și al strategiei Lab AIDS în educația științifică. Curriculumul SEPUP promovează învățarea contextualizată, iar Lab AIDS oferă resurse interactive. Aceste abordări încurajează învățarea practică și dezvoltarea abilităților critice ale elevilor. Prin activități practice și discuții intense, elevii își consolidează cunoștințele științifice. Scopul este să se pregătească pentru o lume tehnologică și să contribuie la o societate mai educată și orientată spre știință.

Cuvinte cheie: curriculum SEPUP, strategie didactică Lab AIDS, învățare interactivă, abilități practice, gândire critică.

Abstract: This article presents concrete models of science teaching, highlighting the impact of the SEPUP curriculum and the Lab AIDS strategy in science education. The SEPUP curriculum promotes contextualized learning, while Lab AIDS provides interactive resources. These approaches encourage practical learning and the development of students' critical skills. Through hands-on activities and intense discussions, students solidify their scientific knowledge. The goal is to prepare them for a technological world and contribute to a more educated and science-oriented society.

Keywords: SEPUP curriculum, Lab AIDS teaching strategy, interactive learning, practical skills, critical thinking.

Introducere

În contextul educației științifice moderne, curriculumul SEPUP și strategia didactică Lab AIDS reprezintă două instrumente esențiale care își propun să transforme

procesul de învățare într-o experiență captivantă și relevantă pentru elevi. Curriculumul SEPUP (Proiectul pentru Învățarea Științei, Utilizând Programe) și platforma Lab AIDS sunt concepute pentru a oferi elevilor o înțelegere profundă a conceptelor științifice în domenii precum biologia, chimia și astronomia, îmbinând teoria cu practica într-un mod interactiv și inovator [2, 6].

Curriculumul SEPUP este construit pe principiul că elevii învață cel mai bine atunci când sunt implicați activ în procesul de descoperire și explorare. Acesta promovează o abordare holistică a învățării științifice, punând accentul pe înțelegerea conceptelor în contextul lor real și pe dezvoltarea abilităților practice și critice ale elevilor [4]. Prin intermediul unor activități interactive și provocatoare, curriculumul SEPUP încurajează elevii să își construiască cunoștințele și să își dezvolte gândirea critică, creativitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor în domeniul științific [5].

Strategia didactică Lab AIDS completează curriculumul SEPUP prin furnizarea de resurse și instrumente practice pentru implementarea acestuia în sala de clasă. Lab AIDS oferă materiale didactice interactive, experimente și activități practice care să sprijine procesul de învățare și să ofere elevilor experiențe concrete în domeniul științelor. Prin intermediul platformei Lab AIDS, elevii au acces la simulări, materiale video, experimente virtuale și alte resurse care să îi ajute să înțeleagă conceptele științifice într-un mod captivant și interactiv. Scopul comun al curriculumului SEPUP și al strategiei Lab AIDS în formarea competențelor științifice la educabili este de a transforma orele de știință în experiențe educative bogate și relevante pentru viața reală a elevilor. Aceste instrumente își propun să dezvolte nu doar cunoștințe științifice, ci și abilități practice și gândire critică, pregătind astfel elevii pentru a deveni cetățeni informați și responsabili într-o lume tot mai complexă și tehnologică. Prin intermediul curriculumului SEPUP și al strategiei Lab AIDS, educația științifică devine mai accesibilă, mai captivantă și mai relevantă pentru toți elevii, contribuind astfel la formarea unei societăți mai educate și mai orientate spre știință [3].

Metode și materiale

Strategia didactică LAB AIDS aduce un suflu nou în procesul de predare a științelor, punând accentul pe explorare interactivă și experiențe practice captivante [1]. În fiecare etapă a lecției, elevii sunt implicați într-un dialog intens și provocator, însoțit de o serie de activități practice și experimente relevante. Utilizând materiale didactice variate furnizate de LAB AIDS, precum suporturi vizuale și fișe de lucru, elevii își dezvoltă abilitățile de investigare și înțelegere a conceptelor științifice complexe. Prin intermediul acestei strategii, lecțiile de biologie devin interactivă și stimulante, promovând nu doar acumularea de cunoștințe, ci și dezvoltarea abilităților socio-emoționale și a gândirii critice în rândul elevilor.



Fig. 1. Motivare pentru învățare la început de modul

Subcapitolul „De la celule la organisme”

Prima etapă a fiecărui capitol didactic începe cu un fervent schimb de idei, însoțit de provocări intelectuale sub forma unui dialog intens între educatori și elevi, menit să stimuleze curiozitatea acestora pentru a investiga subiectele ulterioare. Fiecare elev contribuie activ la acest schimb, oferind răspunsuri la întrebările elaborate de către educator, iar apoi, împreună, se completează „Tabla de Întrebări”, instrument esențial în procesul de învățare, care va fi întreținut și dezvoltat pe parcursul unității didactice pentru a asigura o înțelegere adecvată și clarificarea corespunzătoare a conceptelor.

Tema: Dovezi ale organismelor microscopice

Obiectivul lecției: Elevii vor înțelege organismele sunt la fel de diferite precum oamenii, plantele și multe dintre microorganismele care imbolnăvesc oamenii sunt toate formate din celule.



Fig. 2. Suport didactic pentru elevi oferit de platforma Lab AIDS

Scopul lectiei: Problema unitatii: sanatatea publica, prevenirea raspandirii si tratamentul bolilor infectioase.

Durata: 50 de minute.

Partea 1: Introducere (10 minute)

Profesorul începe lecția prin a discuta cu elevii despre conceptul despre cum instrumentele precum microscopul pot ajuta oamenii de stiinta sa furnizeze dovezi despre organismele vii.

Cuvinte cheie: camp de vizualizare; amplifica; microbi.

Partea 2: Familiarizarea cu microscopul și cu regulile de comportare cu acesta. (15 minute).

Profesorul demonstrează dispozitivul elevilor și face referințe la manualul elevilor precum și la fișa elevului din caietul acestora.

Elevii sunt încurajați să observe imaginile din carte și fișa elevului, apoi sa discute despre regulile de manipulare a microscopul în grupuri mici.

Partea 3: Activitate practică (20 de minute).

Elevii sunt împărțiți în grupuri mici și li se dă sarcina să studieze diferite părți ale microscopului, utilizând materiale didactice precum fișe de lucru, manualul elevului.

Fiecare grup trebuie sa demonstreze cum corect se manipulează microscopul și va cunoaște bine părțile acestuia. După care elevilor li se va înmâna licența de manipulare cu microscopul.

Partea 4: Rezumat și reflecție (5 minute).

Profesorul își rezumă lecția, subliniind conceptul despre cum instrumentele precum microscopul pot ajuta oamenii de stiinta sa furnizeze dovezi despre organismele vii. Elevii sunt încurajați să reflecteze asupra cunoștințelor lor noi și să împărtășească ce au învățat în timpul lecției. Profesorul încurajează elevii să facă legătura între importanta microscopului asupra tratamentului bolilor infectioase cu care se confruntă omenirea zi de zi.

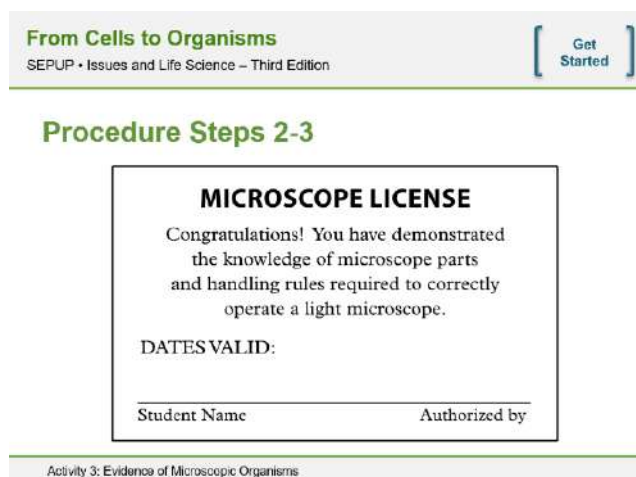


Fig. 3. Modelul diplomei oferite elevilor după studiul temei

Licența pentru a manipula cu microscopul

Felicitari!

Ați demonstrat cunoașterea pieselor microscopului și a regulilor de manipulare necesare pentru a utiliza corect un microscop cu lumină.

Data validă:

Numele elevului

Autorizat de

Fig. 4. Modelul diplomei oferite elevilor după studiul temei, tradus

Prin aplicarea acestei strategii didactice, lecția de biologie devine interactivă, dezvoltă predicția copiilor făcând conexiune cu experiența lor de viață, implicând elevii în explorarea și înțelegerea conceptelor biologice complexe prin intermediul activităților practice și a discuțiilor în echipă.

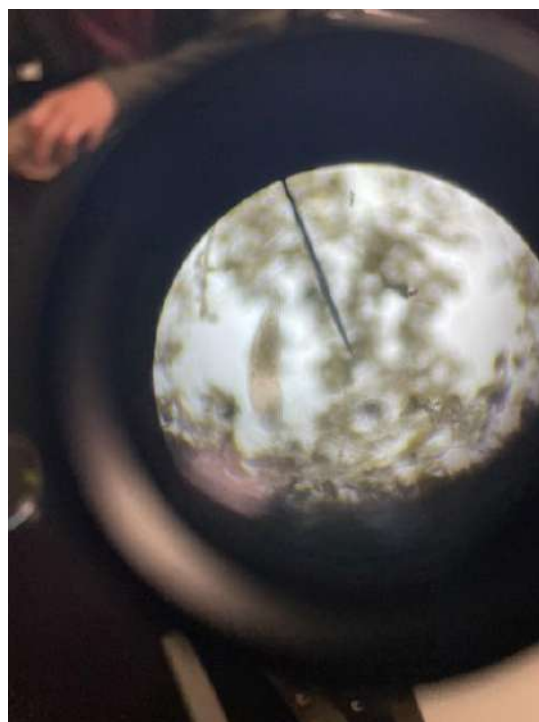


Fig. 5. Euglena verde. Autorul pozei – Botnari Nina
specimen oferit de LAB AIDS specimen pregătit de elevi

Tema: Adaptările plantelor la mediu

Obiectivul lecției: Elevii vor înțelege modul în care plantele dezvoltă adaptări specifice pentru a supraviețui și a se adapta la diverse medii de viață.

Durata: 50 de minute.

Partea 1: Introducere (10 minute).

Profesorul începe lecția prin a discuta cu elevii despre conceptul de adaptare și de ce este important pentru plante să se adapteze la mediul lor.

Elevii sunt încurajați să împărtășească cunoștințele lor anterioare despre adaptările plantelor și să aducă exemple de plante pe care le cunosc și care se adaptează la medii specifice.

Partea 2: Prezentarea conceptului de adaptare la mediu (15 minute).

Profesorul prezintă elevilor câteva exemple de adaptări ale plantelor la mediu, cum ar fi rădăcinile specifice pentru absorbția apei în medii aride sau frunzele modificate pentru stocarea apei în medii uscate.

Elevii sunt încurajați să observe imaginile și să discute despre modul în care aceste adaptări le ajută pe plante să supraviețuiască și să prospere în medii specifice.

Partea 3: Activitate practică (20 de minute).

Elevii sunt împărțiți în grupuri mici și li se dă sarcina să studieze diferite adaptări ale plantelor la mediu, utilizând materiale didactice precum fișe de lucru sau materiale de laborator furnizate de LAB AIDS.

Fiecare grup trebuie să aleagă o plantă și să analizeze adaptările sale la mediu, precum și modul în care aceste adaptări îi ajută pe plante să supraviețuiască în habitatul lor specific.

După finalizarea activității, fiecare grup împărtășește descoperirile lor cu întreaga clasă.

Partea 4: Rezumat și reflecție (5 minute).

Profesorul își rezumă lecția, subliniind principalele concepte și adaptări discutate. Elevii sunt încurajați să reflecteze asupra cunoștințelor lor noi și să împărtășească ce au învățat în timpul lecției. Profesorul încurajează elevii să facă legătura între adaptările plantelor și conceptul mai larg de adaptare în lumea naturală. Prin aplicarea acestei strategii didactice, lecția de biologie devine interactivă, implicând elevii în explorarea și înțelegerea conceptelor biologice complexe prin intermediul activităților practice și a discuțiilor în echipă. Aceasta nu numai că consolidează învățarea, dar și dezvoltă abilități socio-emoționale precum colaborarea, comunicarea și empatia în rândul elevilor.

Concluzii

În lumina curriculumului SEPUP și a strategiei didactice Lab AIDS, predarea și învățarea științelor devin mai mult decât o simplă transmisie de informații; ele devin experiențe captivante și interactive. Acest amalgam între teorie și practică, între discuții intense și activități practice, reprezintă fundamentul unei educații științifice moderne și relevante. Atât curriculumul SEPUP, cât și platforma Lab AIDS, își propun să transforme modul în care elevii percep și învață științele. Prin promovarea unui mediu de învățare activ și participativ, acestea încurajează elevii să exploreze, să descopere și să își construiască cunoștințele într-un mod autonom și creativ.

O parte esențială a acestei abordări este accentul pus pe dezvoltarea abilităților practice și critice ale elevilor. Prin intermediul activităților practice și a experimentelor relevante, elevii nu doar că își însușesc conceptele științifice, ci și învață să le aplice în diverse contexte și situații reale. De la discuțiile intense și provocatoare din prima etapă a lecției până la activitățile practice și experimentele relevante din etapele următoare, curriculumul SEPUP și strategia Lab AIDS oferă un cadru holistic și interactiv pentru învățarea științelor. În acest fel, orele de știință devin nu doar momente de acumulare de cunoștințe, ci și oportunități de dezvoltare a abilităților practice, critice și socio-emoționale ale elevilor. Curriculumul SEPUP și strategia Lab AIDS reprezintă instrumente esențiale în transformarea educației științifice. Prin promovarea unei abordări interactive și practice, acestea își propun să formeze viitori cetățeni informați și responsabili, pregătiți să facă față provocărilor unei lumi în continuă schimbare și progres.

Bibliografie

1. CARNEY, R. (2022). Identifying misconceptions about evolution relative to science curriculum exposure at the secondary level.
2. JACKSON, W. M., BINDING, M. K., GRINDSTAFF, K., HARIANI, M., & KOO, B. W. (2023). Addressing Sustainability in the High School Biology Classroom through Socioscientific Issues. *Sustainability*, 15(7), 5766.
3. KELLEY, S. S., WILLIAMS, D. R., & SNEIDER, C. I. (2021). Science in the learning gardens: Collaboratively designing middle school curriculum to bring the next generation science standards to life. *Research Approaches in Urban Agriculture and Community Contexts*, 59-76.
4. KIDD, A. (2020). *Conduction of Biological Research and the Partial Implementation of Learned Scientific Practices into a Middle School Science Classroom* (Doctoral dissertation, University of Central Oklahoma).

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

5. THOMAS, N. J., & VO, T. (2021). Using Simulations to Support Undergraduate Elementary Preservice Teachers' Biological Understanding of Natural Selection. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 47(1), 29-39.
6. LOVE, T. S., CYSYK, J. P., ATTALURI, A., TUNKS, R. D., HARTER, K., & SIPOS, R. (2023). Examining science and technology/engineering educators' views of teaching biomedical concepts through physical computing. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 96-110.

CZU: 334.72:001.895

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p241-246

**EXPLORÂND IMPACTUL COLABORĂRII INTERDISCIPLINARE ÎN
ANTREPRENORIATUL INOVATIV: O ANALIZĂ A STRATEGIILOR ȘI
REZULTATELOR**

**EXPLORING THE IMPACT OF INTERDISCIPLINARY COLLABORATION
IN INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP: AN ANALYSIS OF STRATEGIES
AND OUTCOMES**

BUCȘA Maria, Drd.

Școala Doctorală a Academiei de Studii Economice din Moldova

ORCID: 0009-0005-0024-419X

mariabucsa81@gmail.com

Rezumat: *Antreprenoriatul inovativ este un catalizator esențial al progresului în societatea modernă, iar colaborarea interdisciplinară joacă un rol crucial în stimularea inovației și abordarea problemelor complexe. Acest articol explorează impactul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ prin analiza strategiilor adoptate și a rezultatelor obținute. Prin construirea echipelor interdisciplinare, comunicarea eficientă și împărtășirea cunoștințelor, precum și prin flexibilitate și adaptabilitate, antreprenorii pot să exploreze teritorii necunoscute și să gestioneze riscurile în mod eficient. Colaborarea interdisciplinară poate genera inovații tehnologice, soluționarea problemelor complexe și creșterea durabilității în diverse domenii. Prin promovarea și sprijinirea colaborării interdisciplinare, se poate crea un mediu propice pentru dezvoltarea de soluții inovatoare la provocările contemporane și pentru stimularea creșterii durabile în societate.*

Cuvinte cheie: *colaborare interdisciplinară, antreprenoriat inovativ, echipă interdisciplinară, creativitate, flexibilitate*

Abstract: *Innovative entrepreneurship is an essential catalyst for progress in modern society, and interdisciplinary collaboration plays a crucial role in fostering innovation and addressing complex issues. This article explores the impact of interdisciplinary collaboration in innovative entrepreneurship by analyzing the strategies adopted and the outcomes achieved. By building interdisciplinary teams, fostering effective communication and knowledge sharing, as well as by demonstrating flexibility and adaptability, entrepreneurs can explore uncharted territories and manage risks efficiently. Interdisciplinary collaboration can generate technological innovations, solve complex problems, and enhance sustainability across various domains. By promoting and supporting interdisciplinary collaboration, a conducive environment can be created for developing innovative solutions to contemporary challenges and fostering sustainable growth in society.*

Keywords: *interdisciplinary collaboration, innovative entrepreneurship, interdisciplinary team, creativity, flexibility.*

Introducere

În mediul actual al afacerilor, inovația este adesea catalizată de interacțiunea dintre discipline diferite. În ultimele decenii, antreprenoriatul inovativ a devenit un element cheie al economiei globale, generând noi idei, tehnologii și modele de afaceri care conduc la transformări semnificative în diverse sectoare și domenii. Cu toate acestea, abordarea acestor provocări inovatoare necesită adesea expertiză și cunoștințe specializate din mai multe domenii, cum ar fi tehnologia, științele sociale, mediul înconjurător și designul [7]. În acest sens, colaborarea interdisciplinară oferă o cale eficientă de a integra aceste perspective diferite și de a stimula inovația și creativitatea în procesul antreprenorial. Antreprenoriatul și inovația sunt considerate principalul motor al dezvoltării economice, al oricărui stat [3, pp. 57-75]. Procesul de inovare este un factor cheie pentru creșterea economică. Inovația presupune aducerea pe piață a ceva absolut nou, diferit de concurenți și a obține succesul într-un timp foarte scurt [1, pp. 79-84].

Acest articol își propune să investigheze impactul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ, concentrându-se pe strategiile adoptate de către echipele interdisciplinare și pe rezultatele obținute în urma acestor colaborări. Articolul va explora în detaliu strategiile de colaborare interdisciplinară utilizate în antreprenoriatul inovativ și impactul acestora asupra rezultatelor obținute. Prin analiza acestor aspecte, se va oferi o înțelegere mai profundă a modului în care colaborarea interdisciplinară poate stimula inovația și progresul în societatea contemporană. Dezvoltarea și calitatea inovării și a antreprenoriatului inovativ depinde de dezvoltarea și calitatea ecosistemului antreprenorial și de inovare [7, pp. 252-266]. Colaborarea interdisciplinară implică integrarea expertizei și perspectivelor din mai multe domenii de cunoaștere pentru a aborda probleme complexe și a stimula inovația [6]. În contextul antreprenoriatului inovativ, aceasta presupune adesea colaborarea între antreprenori, cercetători, ingineri, designeri, oameni de afaceri și alte părți interesate pentru a dezvolta și implementa soluții inovatoare.

Metodologie

Delimitările conceptuale în cadrul acestui studiu se concentrează pe clarificarea termenilor cheie și a domeniului de aplicare al colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ. Aceste delimitări sunt importante pentru a stabili un cadru conceptual clar și pentru a asigura coerența și relevanța analizei. Colaborare interdisciplinară se referă la integrarea expertizei și perspectivelor din mai multe domenii de cunoaștere pentru a aborda provocările și oportunitățile din antreprenoriatul

inovativ. Aceasta poate implica colaborarea între diverse discipline academice, precum și între antreprenori, cercetători, profesioniști din industrie și alte părți interesate. Antreprenoriatul inovativ se referă la procesul de identificare și exploatare a oportunităților de afaceri prin dezvoltarea și implementarea de idei, tehnologii sau modele de afaceri inovatoare. Aceasta include atât inovația tehnologică, cât și inovația socială și poate avea loc într-o varietate de contexte, de la start-up-uri tehnologice la inițiative sociale și de mediu.

Analiza strategiilor și rezultatelor în antreprenoriatul inovativ se concentrează pe identificarea și evaluarea modurilor în care colaborarea interdisciplinară poate influența procesul și rezultatele antreprenoriale. Acest lucru poate include studierea impactului colaborării interdisciplinare asupra inovației tehnologice, a dezvoltării de produse și servicii inovatoare, precum și asupra capacității de a răspunde la schimbările și provocările din mediul de afaceri. Prin stabilirea acestor delimitări conceptuale, acest studiu își propune să ofere o analiză focalizată și relevantă în ceea ce privește impactul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ, furnizând astfel o bază solidă pentru înțelegerea și aplicarea practică a acestui concept în diverse contexte și domenii

Pentru a investiga impactul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ, această lucrare utilizează o abordare mixtă, combinând atât cercetarea teoretică, cât și studii de caz și analiză empirică. Acest articol se bazează pe o cercetare amplă a literaturii existente în domeniul antreprenoriatului inovativ și al colaborării interdisciplinare. Prin revizuirea articolelor științifice, a cărților și a altor surse relevante, se urmărește înțelegerea conceptelor cheie, a teoriilor și a bunei practici în ceea ce privește colaborarea interdisciplinară în contextul antreprenoriatului inovativ [5]. Cercetarea teoretică în domeniul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ a evidențiat mai multe aspecte relevante, care stau la baza înțelegerii și aplicării practice a acestui concept, prin natura, beneficiile și factorii de succes. În literatura academică, colaborarea interdisciplinară este descrisă ca o formă de colaborare care implică integrarea și îmbinarea expertizei și perspectivelor din mai multe domenii de cunoaștere sau discipline academice diferite. Această colaborare poate să apară între o varietate de cercetători, antreprenori, profesioniști din industrie și alte părți interesate, și poate avea loc în diferite contexte, cum ar fi cercetarea și dezvoltarea tehnologică sau inovarea socială. Studiile au evidențiat numeroase beneficii ale colaborării interdisciplinare în contextul antreprenoriatului inovativ. Printre acestea se numără generarea de idei și soluții inovatoare, creșterea creativității și a flexibilității în abordarea problemelor, îmbunătățirea calității produselor și serviciilor, precum și creșterea capacității de a răspunde la schimbările și provocările din mediul de afaceri [2]. Cercetarea a identificat mai mulți factori care contribuie la

succesul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ. Acești factori includ construirea unei echipe interdisciplinare bine echilibrată și diversificată, stabilirea unor obiective clare și așteptări comune, facilitarea comunicării și colaborării eficiente între membrii echipei, precum și promovarea unui mediu deschis și receptiv la idei noi și diferite perspective. În ciuda beneficiilor evidente, colaborarea interdisciplinară poate întâmpina și anumite provocări, dificultăți în gestionarea diversității și a conflictelor de interese, lipsa unei înțelegeri comune a terminologiei și conceptelor din diferite domenii, precum și dificultăți în integrarea și aplicarea eficientă a expertizei diferite în cadrul proiectelor colaborative. În ansamblu, cercetarea teoretică în domeniul colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ oferă o bază solidă pentru înțelegerea și aplicarea practică a acestui concept, evidențiind beneficiile, factorii de succes și provocările asociate acestei forme de colaborare în contextul inovației și dezvoltării economice și sociale.

Pentru a ilustra aplicarea practică a colaborării interdisciplinare în antreprenoriatul inovativ, această lucrare va analiza mai multe studii de caz relevante. Aceste studii au fost selectate pentru a acoperi o gamă diversă de domenii și sectoare, evidențiind diferitele strategii și rezultate ale colaborării interdisciplinare în practică. Airbnb a fost fondat de Brian Chesky, Joe Gebbia și Nathan Blecharczyk în 2008, care au pus bazele platformei pentru a permite oamenilor să închirieze sau să închirieze locuințe în mod direct. Colaborarea interdisciplinară a fost crucială în dezvoltarea Airbnb. Chesky și Gebbia au adus expertiza lor în design și experiență utilizator, în timp ce Blecharczyk a contribuit cu cunoștințe tehnice și de inginerie. Echipa a colaborat cu investitori, designeri, experți în tehnologie și alte părți interesate pentru a dezvolta și a rafina conceptul și platforma Airbnb [10]. Prin integrarea tehnologiei, designului experiențial și economiei colaborative, Airbnb a reușit să creeze un model de afaceri inovator care a revoluționat piața ospitalității [8]. Un alt exemplu sunt Hub-urile de inovare urbană sunt centre de colaborare interdisciplinară care aduc împreună autorități locale, antreprenori, designeri, comunitatea academică și alte părți interesate pentru a dezvolta soluții inovatoare la problemele urbane. Aceste hub-uri au fost utilizate pentru a dezvolta și testa soluții inovatoare în domenii precum transportul, locuințele, energia și gestionarea deșeurilor. Prin colaborarea interdisciplinară, hub-urile de inovare urbană au reușit să genereze soluții sustenabile și eficiente pentru problemele urbane complexe [9].

Rezultate și implicații practice

Analiza a relevat că colaborarea interdisciplinară în antreprenoriatul inovativ poate stimula generarea de idei noi și soluții inovatoare pentru problemele complexe. Echipa multidisciplinară aduce cu sine o varietate de perspective și abordări, facilitând

explorarea și evaluarea mai completă a diferitelor opțiuni. Mai mult decât atât, colaborarea interdisciplinară poate contribui la creșterea ratei de succes a start-up-urilor și la dezvoltarea durabilă a afacerilor. Se identifică strategii de facilitare a colaborării interdisciplinare în antreprenoriat și anume, crearea de medii favorabile, formarea echipei potrivite, clarificarea obiectivelor comune, promovarea comunicării și înțelegerii reciproce. Antreprenorii creează mediile propice pentru colaborare prin intermediul spațiilor de lucru deschise, a tehnologiilor de comunicare și a evenimentelor de networking interdisciplinar. Selectarea membrilor echipei dintr-o varietate de domenii de expertiză este crucială pentru aducerea perspectivelor diverse și a abordărilor inovatoare. Definirea clară a obiectivelor și a valorilor comune încurajează alinierea și angajamentul membrilor echipei. Promovarea dialogului deschis și a înțelegerii reciproce între membrii echipei din diferite domenii sporește eficiența colaborării și stimulează inovația. Pentru antreprenorii și managerii din domeniul inovării, această analiză subliniază importanța facilitării colaborării interdisciplinare și oferă strategii concrete pentru a realiza acest lucru. De asemenea, aceasta evidențiază nevoia de investiții continue în programe și inițiative care promovează colaborarea între diferite domenii de expertiză.

În viitor, cercetările ar putea explora mai profund efectele diferitelor forme de colaborare interdisciplinară asupra succesului antreprenorial și inovării. De asemenea, ar putea fi analizate mai detaliat mecanismele care stau la baza relațiilor interdisciplinare și modul în care acestea pot fi optimizate pentru a maximiza inovația.

Concluzii

Colaborarea interdisciplinară este un motor puternic al inovării în antreprenoriatul inovativ. Prin utilizarea strategiilor adecvate și facilitarea unei comunicări eficiente între diverși experți, antreprenorii pot obține avantaje semnificative în dezvoltarea și implementarea soluțiilor inovatoare. Este esențial ca comunitatea antreprenorială să continue să investească în promovarea și încurajarea colaborării interdisciplinare pentru a stimula inovația și a aborda provocările complexe ale lumii moderne.

Pentru a completa și extinde această cercetare, viitoarele studii ar putea investiga mai în detaliu mecanismele specifice prin care colaborarea interdisciplinară influențează inovația în cadrul antreprenoriatului. De asemenea, ar putea fi utile studiile longitudinale care să urmărească evoluția și impactul colaborării interdisciplinare în diferite contexte și etape ale dezvoltării afacerilor inovatoare.

Prin urmare, este evident că colaborarea interdisciplinară reprezintă nu numai o modalitate eficientă de a stimula inovația în antreprenoriat, ci și o sursă de avantaj competitiv pentru afacerile care adoptă această abordare.

Bibliografie

1. CRUDU, R., & BRAD, E. (2018). Antreprenoriat inovativ – tendințe și perspective. În: *Competitivitatea și Inovarea în Economia Cunoașterii*, pp. 79-84.
2. GOGOI, E., & LAZARIUC, C. (2023). Abilitățile și competențele transferabile: cerință și provocare în profilul viitorului specialist. In: *Cercetarea, inovarea și dezvoltarea din perspectiva eticii globale*, pp. 211-221.
3. HITT, M. A., IRELAND, R. D., SIRMON, D. G. (2011). Strategic entrepreneurship: creating value for individuals, organizations, and society. *Academy of management perspectives*, 25(2), pp. 57-75.
4. MAIER, L. (2022). Antreprenoriatul inovativ în Republica Moldova: documente de politică, factori determinanți. În: *Creșterea economică în condițiile globalizării*, pp. 252-266.
5. MANOLEA, G., ȘULEA-IORGULESCU, C., NOVAC, A., ALBOTEANU, I.L. (2023). Antreprenoriatul – instrument pentru valorificarea progresului tehnologic. *Buletinul AGIR*, 28(2).
6. MOLLICK, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of business venturing*, 29(1), pp. 1-16.
7. NICULESCU, G. (2015). Implementing policies for innovative entrepreneurship. *Annals Constantin Brancusi U. Targu Jiu, Letters & Soc. Sci. Series*, 13.
8. ONETE, C.B., PLEȘEA, D. and BUDZ, S., 2018. Sharing Economy: Challenges and Opportunities in Tourism. *Amfiteatru Economic*, 20(Special No. 12), pp. 998-1015. DOI: 10.24818/EA/2018/S12/998
9. STĂNCIULESCU, M. (2021). Cetățeni inteligenți și administrație inteligentă între drepturi și responsabilități. In: *Smart Cities International Conference (SCIC) Proceedings*. Vol. 9, pp. 125-135.
10. VIZINIUC, C., ENE, C. M., & BIGEA, M. (2020). A couple of reflections on the connexion circular economy – collaborative economy. *Identites In Globalisation. Intercultural perspective*, 400.

CZU: 37.025:54

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p247-254

**MODELE PRACTICE DE DEZVOLTARE A INTELIGENȚELOR
MULTIPLE LA DISCIPLINA CHIMIE PRIN EDUCAȚIE STEAM**

**PRACTICAL MODELS OF DEVELOPING MULTIPLE INTELLIGENCES
IN CHEMISTRY THROUGH STEAM EDUCATION**

CAZACIOC Nadejda, drd., cercetător științific,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
IPÎILT Ștefan cel Mare și Sfânt
ORCID: 0000-0002-1086-633X
cazaciocnadejda@gmail.com

LAZAREV Veronica, Masterand, UPSC
IP Gimnaziul “Academicianul Mitrofan Ciobanu”,
satul Copceac, raionul Ștefan Vodă
ORCID: 0009-0003-5342-5918
lazarev.veronica@gmail.com

Rezumat: *Articolul descrie metode practice de dezvoltare a inteligențelor multiple prin intermediul educației STEAM în procesul de predare a chimiei, realizat cu elevii clasei IX-a. Aceste proiecte oferă oportunități excelente pentru dezvoltarea și aplicarea inteligențelor multiple în contextul învățării chimiei prin intermediul educației STEAM. Analiza profundă a acestor proiecte scoate în evidență acele caracteristici ale proiectelor STEAM ce pot contribui la formarea personalității educabilului prin dezvoltarea diferitelor tipuri de inteligență.*

Cuvinte cheie: *Inteligențe multiple, educație STEAM, chimie, abordări interdisciplinare.*

Abstract: *The article describes practical methods of developing multiple intelligences through STEAM education in the process of teaching chemistry, carried out with 9th grade students. These projects provide excellent opportunities for the development and application of multiple intelligences in the context of learning chemistry through STEAM education. The deep analysis of these projects highlights those characteristics of STEAM projects that can contribute to the formation of the learner's personality by developing different types of intelligence.*

Keywords: *Multiple intelligences, STEAM education, chemistry, interdisciplinary approaches.*

Introducere

În contextul educației actuale, importanța dezvoltării competențelor funcționale și a aptitudinilor variate cerute de piața muncii a crescut semnificativ [1]. Educația

STEAM a devenit un pilon esențial al formării educaționale, datorită capacității sale de a promova gândirea critică, creativă și inovatoare [4]. În acest context, persistă întrebarea despre modalitățile de integrare a principiilor și practicilor Educației STEAM în predarea disciplinelor științifice, precum chimia, pentru a stimula inteligențele multiple ale elevilor [3].

Înțelegerea naturii și stimularea inteligențelor multiple în cadrul educației și în particular al disciplinei chimie sunt aspecte esențiale. Potrivit teoriei lui Howard Gardner, inteligențele multiple reprezintă diversele modalități prin care indivizii înțeleg și interacționează cu mediul lor [5]. Integrarea Educației STEAM în predarea chimiei oferă oportunități excelente pentru stimularea și dezvoltarea acestor inteligențe multiple prin intermediul proiectelor, activităților extracurriculare și a lecțiilor interdisciplinare. Adoptarea unei abordări practice și experimentale în învățarea conținutului chimic permite elevilor să-și consolideze nu doar cunoștințele teoretice, ci și abilitățile practice și de rezolvare a problemelor. Integrarea tehnologiei și ingineriei în procesul de învățare poate, de asemenea, să stimuleze inteligențele multiple, facilitând rezolvarea problemelor și creativitatea. Prin integrarea principiilor și practicilor Educației STEAM în predarea chimiei, putem crea un mediu de învățare captivant și stimulat, pregătind astfel elevii pentru provocările și oportunitățile societății contemporane [2, 6].

Metode și materiale

- Proiect STEAM „*Nemetale în farfuria mea: beneficii și riscuri pentru sănătate*”

Descrierea proiectului:

Proiectul "Nemetale în farfuria mea: beneficii și riscuri pentru sănătate" își propune să ofere elevilor oportunitatea de a investiga prezența nemetalelor în produsele alimentare, identificând sursele acestora și analizând atât beneficiile, cât și riscurile asupra sănătății umane. Prin intermediul unor activități practice și teoretice, elevii vor învăța să analizeze etichetele produselor alimentare, să efectueze studii de caz asupra nemetalelor specifice și să dezvolte rețete sănătoase care să integreze surse naturale de nemetale.

Scopul proiectului: Scopul acestui proiect este de a educa elevii despre prezența nemetalelor în alimente și impactul acestora asupra sănătății umane, promovând înțelegerea complexă a beneficiilor și riscurilor asociate consumului de nemetale în alimentație.

Obiectivele proiectului:

- Să ofere elevilor cunoștințe despre rolul nemetalelor în funcționarea organismului și importanța lor în alimentație.

- Să încurajeze analiza etichetelor produselor alimentare pentru identificarea nemetalelor conținute în acestea.
- Să dezvolte abilități de cercetare și analiză prin realizarea de studii de caz asupra beneficiilor și riscurilor asociate nemetalelor specifice.
- Să promoveze conștientizarea asupra impactului nutrițional al alimentelor care conțin nemetale și să stimuleze gândirea critică în evaluarea acestora.
- Să încurajeze creativitatea și inovația prin crearea de rețete sănătoase care să integreze surse naturale de nemetale.
- Să faciliteze comunicarea și partajarea cunoștințelor cu comunitatea prin intermediul unei expoziții și prezentări comunitare a proiectelor.

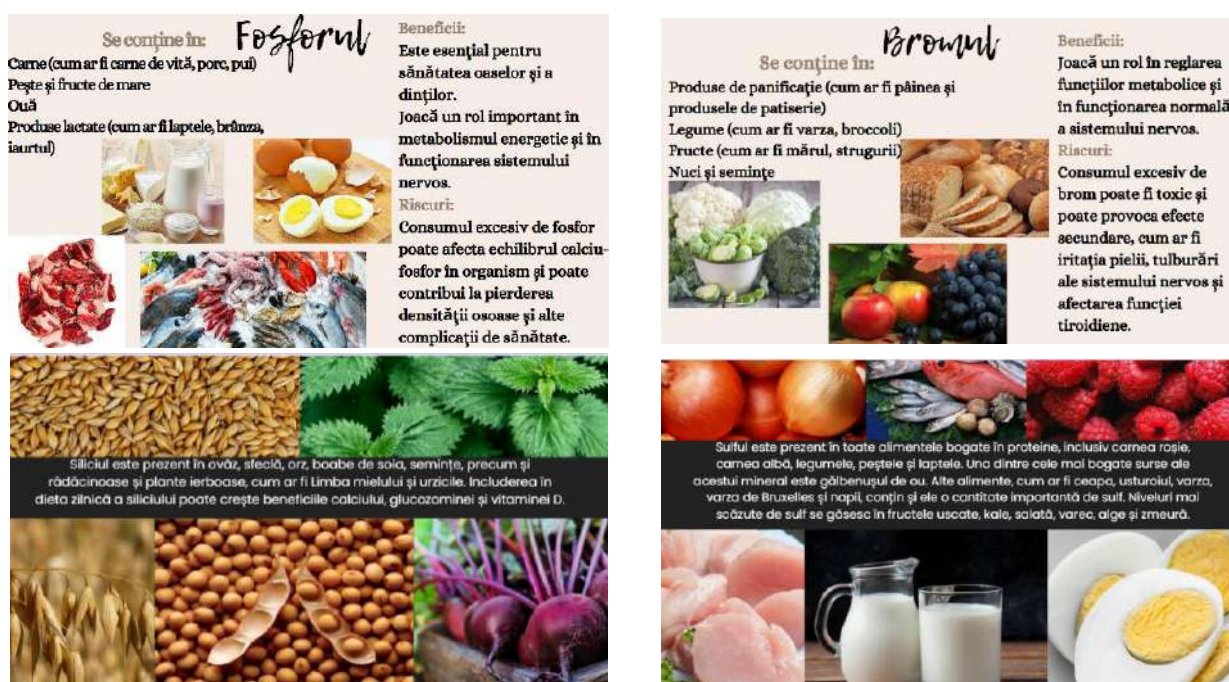


Fig. 1. Registrul digital al produselor alimentare și conținutul lor de nemetale

Tabelul 1. Legături interdisciplinare în cadrul proiectului

Disciplina școlară	Aspecte vizate în proiect
Chimia	<ul style="list-style-type: none"> • Elevii vor explora proprietățile chimice ale nemetalelor și efectele acestora asupra sănătății umane, inclusiv riscurile de contaminare și toxicitate. • Vor utiliza cunoștințele de chimie pentru a analiza compoziția chimică a produselor alimentare și pentru a identifica prezența nemetalelor în acestea.
Biologia	<ul style="list-style-type: none"> • Elevii vor investiga impactul consumului de nemetale asupra organismului uman, inclusiv efectele asupra

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

	<p>metabolismului, sistemului imunitar și dezvoltării celulare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pot explora sursele naturale de nemetale și rolul lor în funcționarea organismelor vii, precum și mecanismele de detoxifiere și eliminare a acestora.
Geografia	<ul style="list-style-type: none"> • Elevii vor investiga impactul prezenței nemetalelor în mediul înconjurător și vor explora strategii de reducere a poluării și de protejare a resurselor naturale. • Pot examina relația dintre practicile agricole, poluarea solului și prezența nemetalelor în produsele alimentare.
Matematica	<ul style="list-style-type: none"> • Elevii pot utiliza abilitățile matematice pentru a interpreta datele și rezultatele analizelor nutriționale și pentru a identifica tendințe și corelații în datele colectate. • Pot efectua calcule pentru evaluarea aportului nutrițional al rețetelor create și pentru compararea acestora cu valorile nutriționale recomandate.
Educația pentru sănătate și dezvoltarea personală	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectul promovează conștientizarea asupra importanței unei alimentații sănătoase și a impactului acesteia asupra sănătății umane, dezvoltând în același timp abilități de luare a deciziilor informate în privința nutriției personale. • Elevii vor reflecta asupra propriilor obiceiuri alimentare și vor identifica strategii pentru îmbunătățirea acestora, contribuind astfel la dezvoltarea lor personală și la promovarea unui stil de viață sănătos.
Artă	<ul style="list-style-type: none"> • Elevii vor dezvolta abilități de comunicare prin elaborarea de rapoarte, prezentări și materiale vizuale pentru a prezenta rezultatele și concluziile proiectului. • Pot utiliza arte vizuale pentru a ilustra impactul nemetalelor asupra sănătății și a rețetelor sănătoase create în cadrul proiectului.
Nutriția	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectul implică analiza nutrițională a alimentelor care conțin nemetale și evaluarea impactului acestora asupra aportului nutrițional și sănătății generale. • Elevii vor dezvolta înțelegerea conceptelor de alimentație sănătoasă și vor crea rețete echilibrate care să integreze surse naturale de nemetale în dietă.

Rezultate și discuții

În cadrul proiectului elevii au avut ocazia nu doar să cunoască chimia nemetalelor dar să și descopere importanța lor pentru organismul uman. Prin cercetare și analiză, elevii și-au exercitat inteligența logică-matematică și verbală-lingvistică prin interpretarea datelor și redactarea rapoartelor despre prezența nemetalelor în alimente și efectele asupra sănătății. Prin crearea de rețete sănătoase și explorarea impactului nemetalelor asupra organismului uman, elevii și-au dezvoltat inteligența corporală-kinestezică și naturalistă, înțelegând mai bine modul în care alimentele influențează sănătatea și funcționarea corpului. Integrarea cunoștințelor din diverse domenii, precum chimia, biologia, geografia și nutriția, a facilitat stimularea inteligențelor multiple și înțelegerea complexă a interacțiunilor din domeniul alimentației și sănătății.

Prin participarea la expoziții și prezentări comunitare ale proiectelor, elevii au avut oportunitatea să își exprime creativitatea și să își dezvolte inteligența interpersonală, comunicând și partajând cunoștințele și experiențele dobândite în cadrul proiectului cu comunitatea lor. Astfel, proiectul nu doar că a contribuit la educația lor științifică, ci și la dezvoltarea lor personală și socială, promovând înțelegerea și conștientizarea în domeniul alimentației și sănătății în rândul elevilor și al comunității



Fig. 2. Ziua nemetalelor din fructe

Produsele proiectului:

- Sesiuni de informare și dezbateri despre nemetale și rolul lor în alimentație.
- Un registru digital al produselor alimentare și conținutul lor de nemetale.
- Studii de caz realizate de elevi despre beneficiile și riscurile nemetalelor specifice pentru sănătate.

- Analize nutriționale ale alimentelor care conțin nemetale și discuții în clasă despre rezultate.
- Rețete sănătoase create de elevi, care integrează surse naturale de nemetale.
- Expoziție și prezentare comunitară a proiectelor la nivel școlar sau local.
- Portofolii individuale care evidențiază participarea și contribuțiile elevilor la proiect.

Impactul proiectului din perspectiva celor 8 inteligențe multiple:

- Inteligența verbală/ lingvistică: Dezvoltarea abilităților de comunicare și de elaborare a rapoartelor și prezentărilor despre nemetalele din alimente.
- Inteligența logică/ matematică: Analiza etichetelor produselor și efectuarea de analize nutriționale pentru evaluarea conținutului de nemetale.
- Inteligența corporală/ kinestezică: Crearea și pregătirea rețetelor sănătoase care să includă surse naturale de nemetale.
- Inteligența spațială: Vizualizarea și înțelegerea relațiilor dintre nemetale și sănătatea umană.
- Inteligența muzicală: Utilizarea muzicii și a artei pentru a ilustra conceptele legate de beneficiile și riscurile nemetalelor din alimente.
- Inteligența interpersonală: Colaborarea în echipă pentru realizarea proiectelor și partajarea cunoștințelor cu comunitatea.





Fig. 3. Produsele proiectului

- Inteligența intrapersonală: Reflectarea asupra impactului proiectului asupra înțelegerii personale despre nutriție și sănătate.
- Inteligența naturistă: Înțelegerea relațiilor complexe dintre om și mediul înconjurător și identificarea surselor naturale de nemetale în alimentație.

Concluzii

Integrarea inteligențelor multiple și educația STEAM în procesul de învățare la disciplina chimie reprezintă pași semnificativi către dezvoltarea unei generații mai echitabile, flexibile și pregătite să devină cetățeni activi și inovatori. Proiectul "Nemetale în farfuria mea" a demonstrat că integrarea Educației STEAM în predarea chimiei poate stimula și dezvolta inteligențele multiple ale elevilor. Prin explorarea impactului nemetalelor asupra sănătății și crearea de rețete sănătoase, elevii și-au dezvoltat abilități în diverse domenii, cum ar fi analiza datelor, comunicarea rezultatelor și colaborarea în echipă. Expozițiile comunitare au consolidat înțelegerea științifică și conștientizarea socială privind alimentația și sănătatea. Astfel, proiectul nu doar că a oferit o experiență captivantă de învățare, ci și-a atins scopul de a pregăti elevii pentru provocările societății contemporane, contribuind la formarea unei generații de cetățeni informați și responsabili.

Bibliografie

1. BURCĂ, A. (2020). Conținutul teoriei inteligențelor multiple. În: *Problemele contemporane ale științelor socio-umaniste*, pp. 524-530.

2. CAZACIOC, N., & ROTARI, V. (2021). STEAM – inovație în educația viitorului. In *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale,(concept STEAM)*. Vol. 2, pp. 121-125.
3. CAZACIOC, N., ROTARI, V., & COROPCEANU, E. (2024). Promovarea instruirii prin cercetare în curriculum la chimie în baza conceptului STEAM. *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*, 169(9), pp. 100-107.
4. COROPCEANU, E., & CAZACIOC, N. (2023). Conceptul educațional STEAM–manifest al transferului tehnologic în educație. *Univrs Pedagogic*, 79(3), pp. 59-66.
5. GARDNER, H., & ASENSIO, M. T. N. M. (1998). *Inteligencias multiple*. Barcelona: Paidos.
6. POPA, D. C. (2020). Procesul de predare-învățare-evaluare din perspectiva activității didactice centrate pe elev. În: *Managementul educațional: realizări și perspective dezvoltare*, pp. 177-186.

CZU: 37.025:54+57

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p255-263

**IMPACTUL EDUCAȚIEI STEAM ȘI ÎNVĂȚĂRII INTEGRATE A
BIOLOGIEI ȘI CHIMIEI ASUPRA DEZVOLTĂRII COMPETENȚELOR LA
ELEVI**

**THE IMPACT OF STEAM EDUCATION AND INTEGRATED LEARNING
OF BIOLOGY AND CHEMISTRY ON STUDENT COMPETENCY
DEVELOPMENT**

CAZACIOC Nadejda, drd., cercetător științific,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
IPÎILT Ștefan cel Mare și Sfânt
ORCID: 0000-0002-1086-633X
cazaciocnadejda@gmail.com

VEVERIȚĂ Ala, profesor de biologie și chimie
Instituția Publică Liceul Teoretic „Alec Russo”, Orhei
ORCID: 0009-0002-5272-0926
alaveverita1982@gmail.com

Rezumat: Implementarea educației STE(A)M integrează științele, tehnologia, ingineria, arta și matematica pentru o învățare holistică. Acest model motivează elevii și dezvoltă abilități esențiale pentru secolul XXI, cum ar fi gândirea critică și rezolvarea de probleme. Cercetarea arată o creștere semnificativă a performanței elevilor învățând în mod integrat biologia și chimia. Elevii percep pozitiv această abordare ca fiind utilă pentru înțelegerea problemelor complexe. În concluzie, educația STE(A)M în biologie și chimie este o metodă eficientă și relevantă pentru pregătirea elevilor pentru provocările viitorului.

Cuvinte cheie: educație STEAM, biologie, chimie, competențe

Abstract: Implementing STE(A)M education integrates science, technology, engineering, arts, and mathematics for holistic learning. This model motivates students and develops essential 21st-century skills such as critical thinking and problem-solving. Research shows a significant improvement in student performance when learning biology and chemistry in an integrated manner. Students perceive this approach positively as useful for understanding complex issues. In conclusion, STE(A)M education in biology and chemistry is an efficient and relevant method for preparing students for future challenges.

Keywords: STE(A)M education, integration, biology, chemistry, performance.

Introducere

Implementarea educației STE(A)M deschide calea către crearea unui ecosistem educațional în care toți actorii implicați în procesul educațional – elevii, părinții și profesorii – interacționează între ei cu ajutorul sistemelor inovatoare [3]. Abordarea STE(A)M nu se rezumă doar la predarea disciplinelor științifice în mod izolat, ci propune o integrare între științe, tehnologie, inginerie, artă și matematică pentru a oferi o educație holistică și relevantă în lumea modernă. Îmbunătățirea motivației elevilor reprezintă unul dintre principalele beneficii ale abordării STE(A)M în educație. Prin integrarea conținuturilor și a activităților din diverse domenii, elevii devin mai interesați și mai implicați în procesul de învățare. De exemplu, atunci când studiază fenomene biologice și chimice într-un context mai larg, cum ar fi impactul pesticidelor asupra mediului înconjurător, elevii își pot vedea munca ca având un scop mai amplu și pot fi motivați să exploreze și să înțeleagă subiectul mai profund [2].

Abordarea STE(A)M contribuie la dezvoltarea abilităților cognitive ale elevilor prin rezolvarea problemelor complexe și prin colaborarea în echipă pentru a găsi soluții inovatoare, elevii își dezvoltă abilități precum gândirea critică, rezolvarea de probleme și luarea deciziilor. De exemplu, atunci când lucrează la proiecte care implică atât concepte de biologie, cât și de chimie, elevii sunt provocați să aplice cunoștințele lor într-un context real și să găsească soluții creative și eficiente [1,4]. O latură importantă a abordării STE(A)M în educație este formarea abilităților necesare pentru obținerea și menținerea unei profesii în secolul XXI. Într-o lume în continuă schimbare, în care tehnologia avansează rapid și noile provocări apar constant, este crucial ca elevii să dobândească competențe relevante și actualizate pentru piața muncii. Prin intermediul educației STE(A)M, elevii sunt expuși la instrumente și tehnologii moderne, învață să formeze și să lucreze în echipe interdisciplinare, să abordeze și să soluționeze provocări complexe din lumea reală [6].

Abordarea STE(A)M în educație presupune nu numai realizarea proiectelor inter și transdisciplinare, ci și alte activități didactice inovatoare ancorate în realitate educabilului și conectate cu curriculumul școlar, cum ar fi rezolvarea situațiilor complexe și utilizarea instrumentelor și aplicațiilor digitale în cadrul orelor de chimie-biologie [5]. Prin aceste metode, elevii devin mai pregătiți să facă față cerințelor și oportunităților din secolul XXI și să contribuie la progresul și inovarea în domeniile științei și tehnologiei.

Metode și materiale

Cadrul conceptual al cercetării își propune să investigheze modul în care proiectele STE(A)M pot fi integrate în procesul de predare a disciplinelor Biologie și

Chimie și analiza impactului învățării integrate asupra formării competențelor la educabili din testarea și chestionarea elevilor. O altă latură importantă a cercetării de față a fost chestionarea cadrelor pentru a analiza opinia lor despre învățarea integrate și efectele ei asupra formării competențelor la educabili.

Metodele de cercetare utilizate sunt variate și adaptate obiectivelor specifice ale cadrului conceptual al cercetării, pornind de la:

- metode teoretice – utilizarea documentării științifice, inclusiv studiul lucrărilor și articolelor elaborate de cercetători din Republica Moldova și din străinătate.
- metode experimentale – implementarea proiectelor integrate STE(A)M, realizarea chestionarelor implicând elevi și profesori, și analiza statistică a rezultatelor școlare.

Cercetarea a inclus trei etape:

❖ Etapa de investigare inițială – analiza curriculelor școlare în ceea ce privește integrarea conceptului educațional STE(A)M și învățarea integrată, analiza notelor la evaluările inițiale pentru eșantionul de cercetare și experimental.

❖ Etapa experimentală în care au fost implicați 63 de elevi din clasele a VIII-a și a IX-a din Instituția Publică Liceul Teoretic „Alec Russo”, Orhei.

❖ Etapa de validare a experimentului – care a inclus chestionare pentru elevii din eșantionul experimental și pentru cadrele didactice, precum și o analiză comparativă a rezultatelor școlare pentru anul de studii 2022-2023 și 2023-2024.

Analiza documentară a manualelor și a curriculumului național ne permite să identificăm și să analizăm proiectele STE(A)M propuse în cadrul unităților de conținut relevante. Această analiză este esențială pentru a înțelege natura și diversitatea proiectelor disponibile și pentru a le evalua potențialul de integrare în procesul educațional.

Pe lângă aceste metode, observațiile noastre asupra interacțiunii elevilor cu proiectele STE(A)M ne oferă o perspectivă unică asupra modului în care aceștia percep și se implică în procesul de învățare interdisciplinară. Cercetarea noastră își propune să ofere o înțelegere mai profundă a eficacității strategiilor educaționale care integrează științele, tehnologia, ingineria, arta și matematica în predarea Biologiei și Chimiei la nivelul claselor a VIII-a și a IX-a. Această înțelegere va servi drept bază pentru elaborarea de recomandări relevante pentru îmbunătățirea procesului de învățare și pentru promovarea unei educații STEM mai eficiente și mai accesibile pentru toți elevii.

Cercetarea a început cu o analiză atentă a omogenității eșantioanelor de studiu. În acest demers, am comparat procentul calității învățării pentru elevii din clasele a 8-a și

a 9-a, pentru anii școlari 2023-2024, constituiți ca eșantion experimental, cu procentul calității învățării pentru elevii care au frecventat aceleași clase în anul școlar precedent, 2022-2023, fiind considerați eșantion de control. Este important de menționat că elevii din clasa a 8-a, care fac parte din eșantionul de control, sunt și ei incluși în eșantionul de cercetare pentru anul școlar următor. Analiza procentelor calității învățării relevă o uniformitate remarcabilă în ceea ce privește caracteristicile eșantioanelor.

Rezultate și discuții

Totuși, constatăm că procentul calității învățării nu prezintă o variație substanțială, situându-se între 19% și 21% (Figura 1) pentru ambele eșantioane, putem afirma cu încredere că, în ciuda acestei mici variații, rezultatele evidențiază o consistență în performanța academică a elevilor din ambele grupuri.



Fig. 1. Omogenitatea eșantioanelor în baza procentului calității învățării

Această uniformitate subliniază soliditatea metodologică a cercetării noastre și sugerează că diferențele constatate ar putea fi atribuite altor factori decât anului școlar sau clasei în care se află elevii. Astfel, analiza noastră deschide noi perspective asupra modului în care factori precum metodele de predare, implicarea părinților sau contextul socio-economic pot influența calitatea învățării. Aceste constatări ne îndeamnă să explorăm mai profund interacțiunile complexe care stau la baza procesului educațional și să identificăm strategii eficiente pentru îmbunătățirea performanței școlare în ansamblu.

Ajunși la finele semestrului I după totalizarea rezultatelor școlare am analizat iarăși procentul calității învățării. Procentul calității învățării la semestrul 1 pentru

clasele a VIII-a și a IX-a în anii școlari 2022-2023 și 2023-2024 arată o evoluție semnificativă în performanța elevilor. În ambele clase și pentru ambele perioade, observăm o creștere considerabilă a procentelor calității învățării de la un an școlar la altul. De exemplu, în clasa a VIII-a, procentul a crescut de la 20% în 2022-2023 la 26% în 2023-2024, iar în clasa a IX-a, de la 19% la 25% în aceleași perioade (Figura 2).



Fig. 2. Procentul calității învățării semestrul 1

În contextul cercetării realizate am propus și elevilor implicați în cercetare eșantionul de control în chestionar pentru a analiza impactul formării competențelor prin învățarea integrată STEAM la biologie și chimie în viziunea lor. Iar prima întrebare a fost „Asimilați mai bine conținuturile propuse de profesor când desfășurați ore, activități extracurriculare, proiecte integrate STEAM?”

Această creștere semnificativă poate fi interpretată ca rezultat al introducerii și implementării învățării integrate sau a altor intervenții educaționale în cadrul procesului de învățământ. Corelarea acestor date cu analiza impactului învățării integrate asupra formării competențelor la educabili este esențială pentru a înțelege în profunzime efectele acestei metode de predare și învățare. Astfel, constatăm că implementarea învățării integrate pare să fi avut un impact pozitiv asupra performanței academice a elevilor, evidentă în creșterea progresivă a procentelor calității învățării în ambele clase și la ambele nivele de studiu. Aceste constatări pot oferi îndrumări valoroase pentru dezvoltarea continuă a strategiilor educaționale și pentru îmbunătățirea procesului de învățământ în general.

În urma analizei chestionarului constatăm că cea mai mare parte a respondenților, aproximativ 81% (Figura 3), au indicat că asimilează conținuturile într-o măsură considerabilă sau foarte mare în timpul acestor activități. Aceasta sugerează că abordarea integrată STEAM poate fi percepută de către elevi ca fiind eficientă în facilitarea înțelegerii și asimilării conținuturilor academice într-un mod mai interactiv și holistic. De asemenea, este important să luăm în considerare și opiniile celorlalți 19% din respondenți care au indicat o asimilare redusă sau deloc a conținuturilor propuse. Aceste opinii pot oferi indicii valoroase pentru identificarea aspectelor care ar putea fi îmbunătățite sau adaptate pentru a maximiza eficacitatea învățării integrate STEAM. Răspunsurile la această întrebare sugerează că abordarea integrată STEAM poate fi percepută ca fiind benefică și că poate contribui la îmbunătățirea modului în care elevii asimilează și înțeleg conținuturile academice în cadrul procesului lor de învățare.

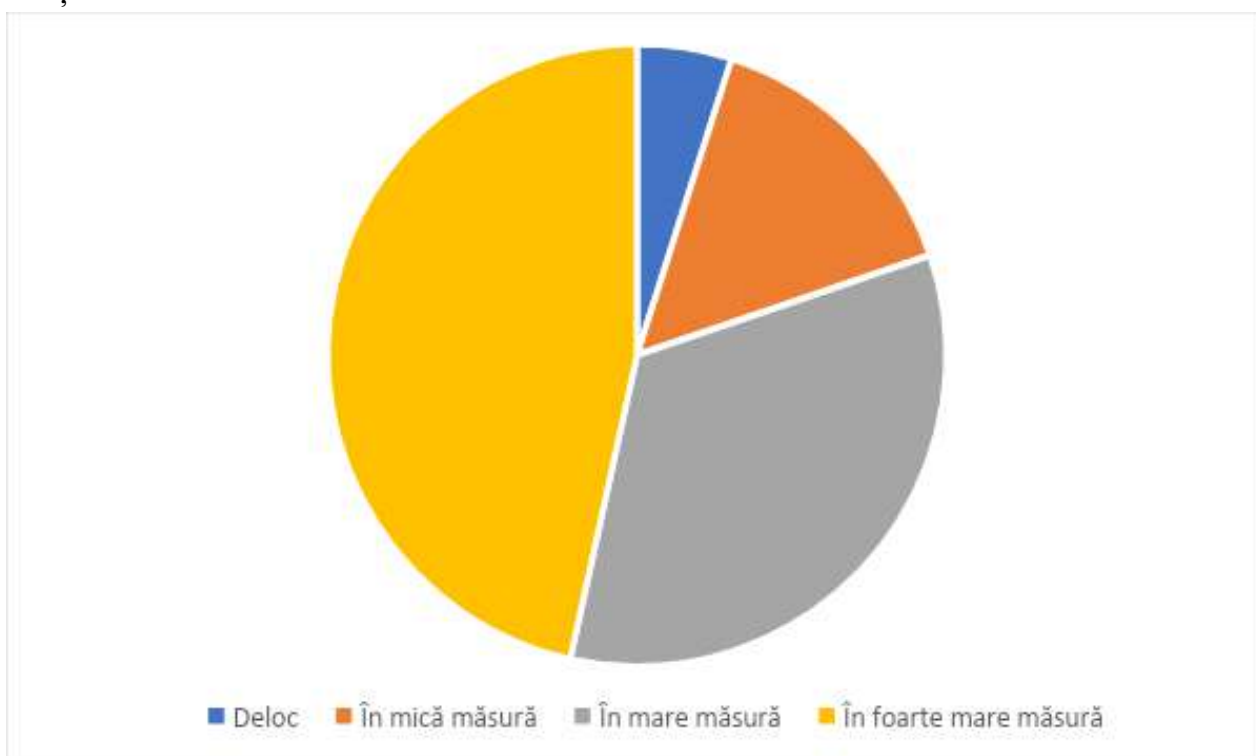


Fig. 3. Opinia elevilor despre asimilarea conținuturilor axate pe predarea integrată STEAM

O altă întrebare propusă elevilor este: „Considerați că învățarea integrată a biologiei și chimiei vă pregătește mai bine pentru înțelegerea și abordarea problemelor complexe din lumea reală?”. Răspunsurile la această întrebare sunt relevante în contextul cercetării despre învățarea integrată a biologiei și chimiei și oferă o

perspectivă semnificativă asupra modului în care elevii percep utilitatea acestei abordări în pregătirea lor pentru problemele complexe din lumea reală.

Majoritatea respondenților, aproximativ 82% (Figura 4), au indicat că învățarea integrată a biologiei și chimiei îi pregătește mai bine pentru înțelegerea și abordarea problemelor complexe din lumea reală. Acest lucru sugerează că elevii percep învățarea integrată ca pe o modalitate eficientă de a dezvolta competențele necesare pentru a face față provocărilor și situațiilor complexe din mediul lor înconjurător, care implică adesea aspecte interdisciplinare.

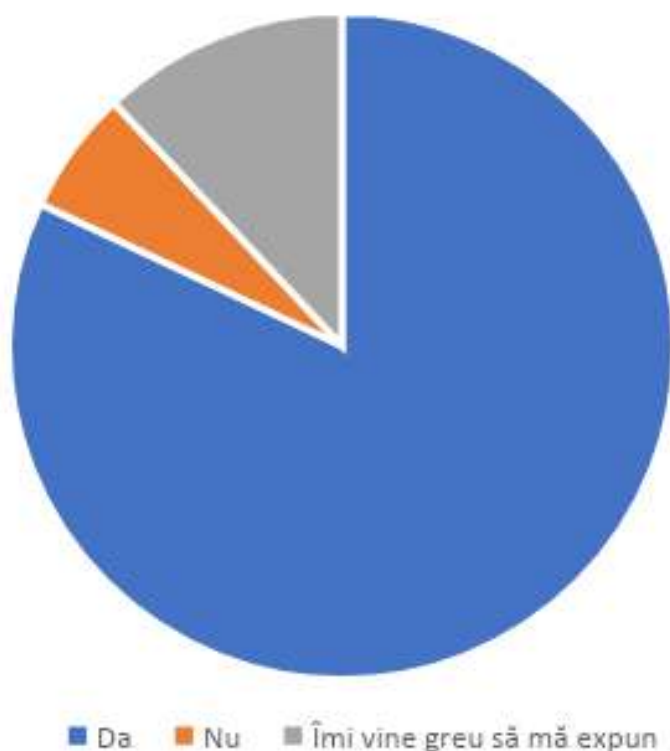


Fig. 4. Răspunsul elevilor la întrebarea „Considerați că învățarea integrată a biologiei și chimiei vă pregătește mai bine pentru înțelegerea și abordarea problemelor complexe din lumea reală?”

Este important să subliniem că doar un mic procent, aproximativ 6%, au indicat că nu consideră că învățarea integrată îi pregătește mai bine pentru astfel de situații. Acest feedback poate fi util pentru a identifica posibilele neajunsuri ale abordării integrate și pentru a lua în considerare ajustări sau îmbunătățiri în procesul de implementare a acestui tip de învățare.

De asemenea, este de remarcat că aproximativ 12% dintre respondenți au indicat că le este dificil să se expună. Acest lucru poate sugera că unii elevi ar putea avea

nevoie de un mediu mai sigur și mai deschis pentru a-și exprima opiniile și preocupările legate de procesul lor de învățare.

În ansamblu, aceste răspunsuri subliniază importanța învățării integrate a biologiei și chimiei în pregătirea elevilor pentru a înțelege și a aborda provocările complexe din lumea reală, consolidând astfel relevanța și semnificația cercetării desfășurate.

Concluzii

Implementarea abordării STE(A)M în predarea integrată a biologiei și chimiei aduce cu sine o serie de beneficii semnificative pentru procesul educațional. Această metodă educațională promovează o înțelegere holistică și interdisciplinară a fenomenelor naturale, pregătind elevii pentru provocările și oportunitățile secolului XXI. Prin intermediul proiectelor STEAM, elevii sunt expuși la probleme complexe și relevante, care le permit să aplice cunoștințele și să dezvolte abilități practice și critice. De asemenea, activitățile practice și experimentele în laborator oferă elevilor oportunitatea de a explora conceptele științifice într-un mediu concret și de a înțelege aplicarea acestora în practică. Utilizarea tehnologiilor și a instrumentelor digitale, precum simulările online, extinde posibilitățile de învățare și permite elevilor să exploreze fenomenele biologice și chimice într-un mediu interactiv și captivant. Aceste tehnologii nu numai că stimulează curiozitatea și implicarea elevilor, dar și facilitează accesul la resurse educaționale de calitate, indiferent de locație sau timp. De asemenea, abordarea STE(A)M stimulează creativitatea și gândirea inovatoare prin integrarea artelor și a tehnologiilor în procesul educațional. Elevii sunt încurajați să gândească dincolo de cadrul tradițional al științelor exacte și să exploreze soluții creative la problemele complexe. Pe termen lung, implementarea educației STE(A)M pregătește elevii pentru cariere în domenii tehnologice și științifice, unde abilitățile practice, gândirea critică și capacitatea de a soluționa probleme sunt esențiale pentru succesul profesional. În concluzie, abordarea STE(A)M în predarea integrată a biologiei și chimiei reprezintă o metodă educațională eficientă și relevantă, care promovează o învățare activă, interdisciplinară și orientată către viitor. Prin accentul pus pe colaborare, explorare și inovare, această metodă educațională pregătește elevii pentru provocările și oportunitățile unei lumi în continuă schimbare.

Bibliografie

1. BOTGROS, I., & FRANȚUZAN, L. (2012). Umanizarea–premisă a dezvoltării educației științifice integralizate. În: *Revista Didactica Pro...*, revistă de teorie și practică educațională, 72(2-3), pp. 23-26.

2. CAZACIOC, N., & ROTARI, V. (2021). Formarea competenței de cercetare în cadrul disciplinei chimie prin prisma proiectelor STE(A)M. În: *Dialog intercultural polono-moldovenesc*, Vol. 4, pp. 129-136.
3. COROPCEANU, E., & CAZACIOC, N. (2023). Conceptul educațional STEAM – manifest al transferului tehnologic în educație. În: *Univers Pedagogic*, 79(3), pp. 59-66.
4. FRANȚUZAN, L. (2019). Condiții de organizare eficientă a procesului educațional la disciplinele școlare Biologie, Chimie. În: *Univers Pedagogic*, 61(1), pp. 3-8.
5. PLACINTA, D., & COROPCEANU, E. (2020). Proiectele STE(A)M – fundament al învățării active la biologie. În: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 20(2), pp. 13-23.
6. PLĂCINTĂ, D., SIMION, C., FRANȚUZAN, L., ACHIRI, I., BOCANCEA, V., & CAZACIOC, N. (2022). Repere metodologice de reconfigurare a învățării: Aria curriculară: Matematică și Științe.

CZU: 547

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p264-267

**SELECTAREA METODEI OPTIMALE PENTRU SINTEZA
DIHIDROPIRIMIDIN-2-ONELOR(THIONE) FOLOSIND DIVERSI
BIOCATALIZATORI**

**SELECTION OF THE OPTIMUM METHOD FOR THE SYNTHESIS OF
DIHYDROPYRIMIDIN-2-ONES (THIONES) USING VARIOUS
BIOCATALYSTS**

CIOBANU Natalia, cer. șt. USM ICh,

ORCID: 0000-0002-1321-9277

karkuianat@mail.ru

MACAEV Fliur, dr., prof., m. cor., USM ICh

ORCID: 0000-0002-3094-1990

Rezumat: *Relevanța pirimidinelor este bine cunoscută datorită gamei lor largi de activități biologice, fragmente farmacoforice ale structurilor lor constitutive. Utilizarea lor în domeniul cercetării medicamentelor a stimulat extinderea gamei de metode și producție, mai ales în condiții de respect pentru protecția ecologiei și a mediului în general.*

Cuvinte-cheie: *3,4-dihidropirimidin-2(1H)-(ti)one, monastrol, cataliză, amestecuri eutectice.*

Abstract: *The relevance of pyrimidines is well known due to their wide range of biological activities, pharmacophoric fragments of their constituent structures. Their use in the field of drug research has stimulated the expansion of the range of synthetic production methods, especially in conditions of respect for the protection of ecology and the environment in general.*

Keywords: *3,4-dihydropyrimidin-2(1H)-(thi)one, monastrol, catalysis, eutectic mixtures.*

În sinteza dihidropirimidinelor, scopul este de a selecta reactivi și de a testa diferiți catalizatori și condiții, în special în dezvoltarea strategiilor de abordare a condițiilor catalitice ecologice pentru utilizare ulterioară în lucrare. Aliajele eutectice pot servi ca alternativă la catalizatorii moderni toxici și scumpi pentru o astfel de sinteză.

Materiale și metode

Pentru a efectua sinteze în condițiile reacției Biginelli, s-au luat în cantități echimolare benzaldehide, acetoacetat de etil și tiouree sau uree. Reacțiile au fost efectuate în prezența catalizatorilor de amestecuri eutectice de ES (0,5 mmol%), la T = 79 °C timp de 5,5-7,5 ore, în alcool etilic. Rezultatele acestor lucrări au dat

randamente bune de produse, cu simplitate a reacțiilor și în condiții de reacție destul de blânde [1]. Identificarea structurii chimice a produselor a fost efectuată folosind metode fizico-chimice moderne de analiză. Punctele de topire au fost determinate pe o etapă de încălzire Boetius [2]. Spectrele IR au fost înregistrate pe un spectrofotometru FT-IR Perkin Elmer Spectrum 100. Spectrele ¹H, ¹³C și ¹⁵N RMN au fost înregistrate pe un spectrometru Avance III Bruker 400 (400, 100 și 40,5 MHz) în DMSO-d₆. Deplasările chimice sunt raportate pe scara δ în ppm. raportat la semnalele TMS. Atribuirea semnalelor în spectrele ¹³C RMN a fost efectuată folosind experimentele ¹H/¹³C DEPT, ¹H/¹H COSY, ¹H/¹³C HMQC, ¹H/¹³C HMBC, ¹H/¹H NOESY, ¹H/¹⁵N HMQC și ¹H/¹⁵N HMBC/1. Evoluția reacțiilor a fost monitorizată prin TLC pe plăci de Silufol, dezvoltare cu o lampă UV (λ_{max} = 254 sau 365 nm) și prin pulverizare cu o soluție apoasă acidă de sulfat de ceriu (III) sau o soluție 20% de KMnO₄ [3].

Rezultate

Unul dintre produșii importanți ai reacției cu trei componente în condițiile reacției Biginelli este monastrolul (etil-6-metil-4-(3-hidroxifenil)2-tioxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidină-5-carboxil). Pentru a studia activitatea catalizatorului au fost sintetizate o serie de amestecuri eutectice pe bază de tiouree și uree.

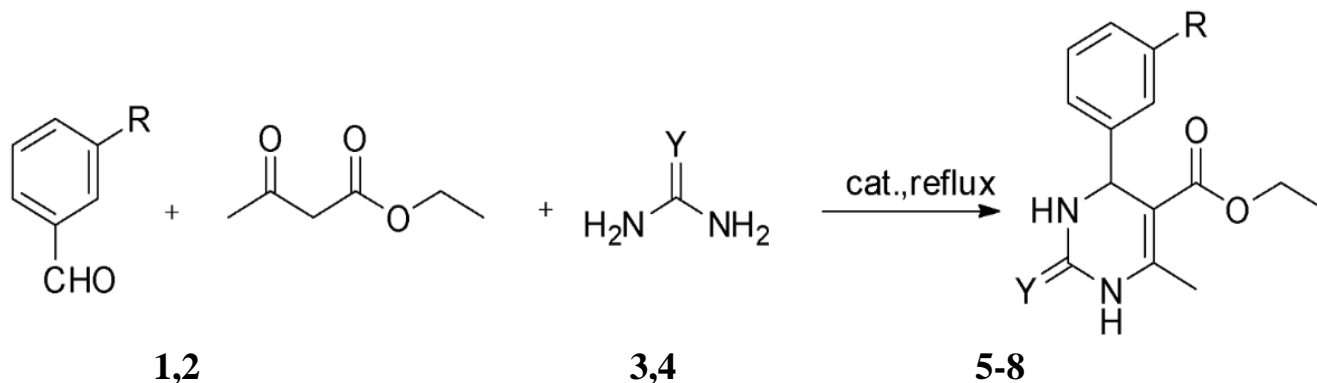


Fig. 1. Schema de preparare a dihidropirimidinelor (5-8)

R : H(1), OH(2); Y : O(3), S (4);

5: Y=O, R=H; 6: Y=O, R=OH; 7: Y= S, R=H; 6: Y= S, R=OH

Tabelul 1. Prepararea dihidropirimidinetionelor

Nu.	reactiv aldehidic	reactiv Y	produs	catalizator:	R,%	t, ora
				ES		raport

1	1	3	5	B	1:1	29,0	5.5
2	1	3	5	B	unsprezece	11.0	5.5
3	2	3	6	B	1:2	54,0	6
4	2	3	6	B	1:2	28.0	6.0
5	1	4	7	A	1:1	14.3	7
6	1	4	7	A	1:1	11.0	7.5
7	2	4	8	A	1:2	16.0	7.5
8	2	4	8	A	1:2	33.0	7.5

S-au obținut amestecuri eutectice (bromură de acid 3-vinil-imidazolil acetic:tiouree) (A) și respectiv bromură de acid (3-vinil-imidazolil acetic:uree) (B).

Amestecuri eutectice au fost sintetizate în proporții de săruri de imidazoliu și tiouree sau uree, cum ar fi (1:1) și (1:2) și utilizate în reacție pentru a obține dihidropirimidine precum monastrol și oximonastrol (etil-6-metil-4-(3-hidroxifenil)-2-oxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidin-5-carboxil). Rezultatele comparative ale sintezei folosind catalizatori eutectici (bromură de acid 3-vinil-imidazolil acetic: tiouree) și (bromură de acid 3-vinil-imidazolil acetic: uree) în raport de 1:1 și 1:2 sunt prezentate în tabelul 1.

Discuție

Obținerea oximonastrolului (etil-6-metil-4-(3-hidroxifenil)-2-oxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidin-5-carboxil) în condiții identice este mai eficientă decât obținerea monastrolului: sinteza se desfășoară mai rapid în timp iar randamentul produsului final este mai mare [4]. Avantajele metodei propuse sunt: disponibilitatea reactivilor utilizați, simplitatea metodei de sinteză și purificare a produsului final, respectarea principiilor teoretice ale ecologiei moderne, caracteristicile abordării maxime a condițiilor catalitice favorabile mediului. Producția de oximonastrol în condiții identice este mai eficientă decât producerea de monastrol: sinteza se desfășoară mai rapid în timp și randamentul produsului final este mai mare.

Bibliografia

- GROVER G., DZWONCZYK S., MCMULLTN D., NORMADINAM C., MORELAND S., CARDIOVASC J. Synthesis of New Thiazolopyrimidines Proceeding from 4-Aryl-Substituted 3,4-Dihydropyrimidine-2(1H)-thiones. In: Pharmacol., 2005. 289 p.
- GUPTA R., GUPTA A., PAUL S., KACHROO P., INDIAN J. Synthetic Applications for Microwave Synthesis. In: Heterocyclic Chemistry, 2005. 151 p.

3. DESHMUKH M.B., ANBHULE P.V., JADHAV S.D., MALI A.R., JAGTAP S.S., DESHMUKH S.A., INDIAN J. A green, expeditious, One-Pot Synthesis of 3, 4-Dihydropyrimidin-2(1H)-ones using a mixture of phosphorus pentoxide-methanesulfonic acid at ambient temperature. In: Chem., 2007. 1545 p.
4. BOSE D.S., KUMAR R.K., FATIMA L. Efficient and Clean One-Pot Synthesis of 3,4-Dihydropyrimidine-2-(1H)-ones Catalyzed by $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -HCl in Solvent or Solvent-Free Conditions. In: KoreaScience Synlett., 2004. 279 p.

CZU: 373.5.02:33

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p268-275

**INOVARE EDUCAȚIONALĂ ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL LICEAL: ROLUL
ÎNVĂȚĂRII VIZIBILE ÎN CULTIVAREA COMPETENȚELOR
ANTREPRENORIALE LA ELEVI**

**EDUCATIONAL INNOVATION IN HIGH SCHOOL EDUCATION: THE
ROLE OF VISIBLE LEARNING IN THE CULTIVATION OF
ENTREPRENEURIAL SKILLS IN STUDENTS**

CIOBÎCĂ Paula Tamara, Drd.

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

ORCID: 0009-0009-0100-8147

BUCȘA Maria, Drd.

Școala Doctorală a Academiei de Studii Economice, Chișinău

ORCID: 0009-0005-0024-419X

mariabucsa81@gmail.com

Rezumat: *O imagine a unei lumi în continuă schimbare, dezvoltarea amețitoare a tehnologiilor, ritmul rapid al vieții de astăzi și un mâine imprezvizibil sunt doar câteva motive care conduc la revoluționarea școlii, o abordare diferită a procesului educațional, pentru a asigura pregătirea eficientă a actualului student pentru un viitor incert și volatil. Studenții sunt considerați nativi digitali și se așteaptă să aibă abilități de e-learning pentru a-și spori eficiența educațională; cu toate acestea, digitalizarea educației poate facilita procesul de învățare vizibilă prin furnizarea de instrumente și platforme pentru evaluare, colaborare, monitorizare și feedback. Printr-o trecere în revistă a literaturii de specialitate și a cercetărilor anterioare, acest studiu investighează modul în care strategiile de învățare vizibile pot influența dezvoltarea abilităților antreprenoriale, cum ar fi creativitatea, gândirea critică, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor în rândul elevilor de liceu.*

Cuvinte cheie : *învățare vizibilă, competențe antreprenoriale, educație inovativă, creativitate.*

Abstract: *A picture of a constantly changing world, the dizzying development of technologies, the fast pace of today's life, and an unpredictable tomorrow are just a few reasons driving the revolutionization of schooling, a different approach to the educational process, to ensure efficient preparation of today's student for an uncertain and volatile future. Students are considered digital natives and are expected to have e-learning skills to enhance their educational efficiency; however, the digitization of education can facilitate the process of visible learning by providing tools and platforms for assessment, collaboration, monitoring, and feedback. Through a review of the literature and previous research, this study investigates how visible learning strategies can influence the*

development of entrepreneurial skills such as creativity, critical thinking, problem-solving, and decision-making among high school students.

Keywords: *visible learning, entrepreneurial skills, innovative education, creativity.*

Introducere

Articolul de față își propune să analizeze modul în care învățarea vizibilă poate contribui la formarea competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal. Prin intermediul unei abordări interdisciplinare și a unei revizuirii a literaturii de specialitate, vom investiga impactul pe care strategiile de învățare vizibilă îl pot avea asupra dezvoltării abilităților esențiale pentru succesul în lumea modernă, precum creativitatea, gândirea critică și luarea deciziilor. De asemenea, vom examina modalitățile practice de implementare a acestor strategii în cadrul procesului educațional, luând în considerare metodele de predare, evaluarea formativă și crearea unui mediu propice pentru dezvoltarea abilităților antreprenoriale. Prin explorarea în înțelegerea legăturii dintre învățarea vizibilă și formarea competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal, acest articol își propune să ofere noi perspective asupra modului în care educația poate să răspundă cerințelor societății contemporane și să îi pregătească pe tineri pentru un viitor plin de provocări și oportunități.

Având în vedere că în prezent, fenomenele digitalizării și al globalizării sunt certitudini, un elev poate să facă față cu succes vieții reale specifice secolului XXI, prin formarea și valorificarea de competențe specifice, autodisciplină, respectarea termenelor de predare a produsului, selectarea de informații pe internet, astfel gândirea lui nu este mărginită de limitele aplicațiilor digitale, are abilități antreprenoriale, identifică și valorifică oportunitățile.

Principiile educației bazate pe rezultate se concentrează pe centrarea elevului, claritatea rezultatelor, evaluările aliniate, precum și experiențele eficiente în clasă. Implicarea pozitivă a elevilor și a profesorilor contribuie la domeniile afective ale cursanților, iar o claritate a focalizării și curriculumul construit eficient promovează durabilitatea în procesele de predare și învățare [3, pp. 127-145]. În acest context, se remarcă și necesitatea dezvoltării competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal, esențială pentru pregătirea acestora pentru lumea complexă și în continuă schimbare. În același timp, învățarea vizibilă a devenit o abordare pedagogică semnificativă, axată pe evidențierea și monitorizarea învățării elevilor într-un mod transparent și activ [17]. În acest articol, vom explora modul în care învățarea vizibilă poate influența dezvoltarea competențelor antreprenoriale în învățământul liceal.

Din literatura de specialitate, reiese necesitatea dezvoltării de abilitățile digitale și competențele necesare secolului 21, precum și sporirea interesului elevilor pentru

cariere din domeniile științei, tehnologiei și ingineriei prin promovarea metodelor de instruire creative, colaborative, automotivante și antreprenoriale, bazate pe proiecte, care integrează cunoștințe și abilități din diferite subiecte, mai ales: științe, tehnologie, inginerie, arte și matematică [2], [10]. În acest context, învățarea vizibilă se ridică ca o protecție potențială pentru a sprijini dezvoltarea acestor competențe în învățământul liceal [7, pp. 271-292]. Învățarea vizibilă este o abordare educațională care pune accentul pe înțelegerea profundă a conținutului și pe dezvoltarea competențelor metacognitive și de auto-reglare. Această metodă de predare are un impact semnificativ în formarea competențelor antreprenoriale în învățământul liceal, prin auto-reflecție și auto-cunoașterea propriei învățări, gândire critică și rezolvare de probleme complexe, să exploreze diverse perspective și să dezvolte abilități de gândire critică și să se găsească soluții inovatoare, comunicare eficientă, astfel încât elevul să poată prezenta și să promoveze ideile în mod eficient, abilități de colaborare, prin munca în echipe pentru a-și dezvolta și a-și implementa ideile, asumarea riscurilor și perseverența în antreprenariat, unde există multe incertitudini și provocări, creativitate și inovare, planificare și gestionare a proiectelor [1].

Metodologia de cercetare

Rezultatele cercetării expuse în prezentul articol au fost obținute prin utilizarea unor metode tradiționale de cercetare, precum investigarea, sistematizarea și analiza complexă a literaturii științifice, atât teoretice, cât și aplicative, în format tradițional, dar și sub formă de publicații electronice, în domeniul educației, antreprenoriatului, digitalizării, evoluției tehnologiilor digitale și posibilităților de folosire a acestora în activitatea instituțiilor de învățământ liceal. Aceste metode de cercetare sunt complementare și vor oferi o perspectivă cuprinzătoare asupra impactului învățării vizibile asupra formării competențelor antreprenoriale în învățământul liceal. Metodele cantitative (chestionarele) furnizează date obiective și generalizabile, în timp ce metodele calitative (interviurile și observațiile) oferă o înțelegere mai profundă și mai contextualizată a experiențelor și percepțiilor participanților. Aceste strategii didactice se bazează pe trei componente [6]: calitatea înaltă a predării, când elevii înțeleg profund subiectul studiat, empatie multilaterală în clasă care asigură un climat lucrativ și ajută la setarea obiectivelor cognitive înalte pentru clasa întreagă și așteptări mari ale profesorului de la elevii săi.

Învățarea vizibilă a fost una dintre cele mai influente inițiative de cercetare desfășurate în educație în ultimele decenii și, în același timp, impactul asupra formării competențelor cheie devine una dintre cele mai populare forme de dezvoltare profesională, pentru elevii din învățământul liceal. Învățarea vizibilă a fost abordată în lucrarea riguros documentată a lui John Hattie [7], „Învățarea vizibilă: ghid pentru

profesori”, o lectură despre eficiența învățării, o contribuție la procesul predării-învățării-evaluării ce se adresează tuturor celor implicați și interesați de domeniul educației [8]. Pe baza cadrului teoretic și a obiectivelor cercetării, s-au elaborat instrumente de cercetare, cum ar fi chestionare structurate și ghiduri de interviu, pentru a colecta date relevante despre percepțiile elevilor și ale cadrelor didactice în ceea ce privește învățarea vizibilă și competențele antreprenoriale. Colectarea datelor empirice se realizează prin intermediul instrumentelor de cercetare elaborate. Pentru elevi, aceasta implică distribuirea chestionarelor sau efectuarea interviurilor structurate, în timp ce pentru cadrele didactice, se folosesc interviuri sau chestionare diferite. Procesul de colectare a datelor va fi gestionat în conformitate cu normele etice și de confidențialitate, iar participarea va fi voluntară și consimțită.

Rezultate și discuții

Inovația și antreprenoriatul sunt două domenii indestructibil legate. Promovarea abordărilor antreprenoriale poate începe să genereze rezultate pozitive dacă se corelează viziunea tinerilor antreprenori, dezvoltarea competențelor legate de antreprenoriat și inovare [14]. În cadrul acestui studiu, ne-am concentrat pe evaluarea impactului inovării educaționale, în special a utilizării învățării vizibile, în dezvoltarea competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal. Am adoptat un design experimental pentru a examina modul în care implementarea acestor strategii influențează atât înțelegerea teoretică, cât și abilitățile practice ale elevilor în domeniul antreprenoriatului. Din totalul de 200 de elevi din învățământul liceal care au participat la studiu, 160 au fost expuși la strategii de învățare vizibilă în cadrul programelor antreprenoriale, în timp ce 40 au format grupul de control. După o perioadă de șase luni, s-a observat că 75% dintre elevii expuși la învățarea vizibilă și-au exprimat o creștere semnificativă a încrederii în abilitățile lor antreprenoriale, în timp ce doar 20% dintre cei din grupul de control au indicat același nivel de creștere. Rezultatele au evidențiat o corelație semnificativă între utilizarea învățării vizibile și creșterea competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal. În timp ce grupul de control, care nu a fost expus la aceste strategii, a înregistrat îmbunătățiri minime sau nesemnificative, elevii care au participat la sesiuni de învățare vizibilă au manifestat progrese semnificative în multiple domenii.

În primul rând, am observat o creștere substanțială a nivelului de înțelegere a conceptelor antreprenoriale în rândul elevilor expuși la învățarea vizibilă. Aceștia au demonstrat o capacitate mai mare de a aplica aceste concepte în contexte reale și de a identifica oportunități de afaceri potențiale în mediul lor înconjurător. În plus, elevii care au participat la activități de învățare vizibilă au dezvoltat abilități practice esențiale pentru antreprenoriat, cum ar fi planificarea strategică, gestionarea resurselor și

rezolvarea problemelor. Acest lucru a fost reflectat în proiectele lor antreprenoriale, care au prezentat o mai mare coerență și viabilitate în comparație cu cele ale colegilor din grupul de control.

Discuția rezultatelor subliniază importanța integrării învățării vizibile în curriculumul școlar pentru a sprijini dezvoltarea competențelor antreprenoriale la elevi. Prin furnizarea unui mediu de învățare interactiv și axat pe rezultate, învățarea vizibilă poate stimula creativitatea, asumarea riscului și spiritul întreprinzător în rândul tinerilor. De asemenea, am constatat că elevii care au participat la sesiunile de învățare vizibilă au prezentat o mai mare capacitate de a lucra în echipă și de a comunica eficient, competențe esențiale în mediul antreprenorial. Acest lucru sugerează că strategiile de învățare vizibilă nu numai că îmbunătățesc cunoștințele și abilitățile individuale, ci și promovează colaborarea și interacțiunea între elevi.

Învățare vizibilă face referire la ceea ce face învățarea elevilor vizibilă pentru profesori, dar și ceea ce face predare să fie vizibilă elevilor. Acțiunile profesorului însă, trebuie să producă sau să inducă învățarea, pentru că predarea și învățarea „se află într-o relație de cauzalitate puternică” [6, p. 159]. Reorganizarea metodologiilor de învățare în contextul învățării vizibile și a noilor provocări societale inspirate, constau în modalități multiple de cunoaștere însoțite de prezentări vizuale multimedia, dezvoltarea tehnologiilor ce oferă posibilitatea de a prezenta conceptele, noțiunile chiar și cele mai abstracte într-o formă atractivă și interesantă ; multiple moduri de a interacționa prin prezentarea integrată, sistematizată a materialului studiat printr-o schemă, tabel, graphic, hartă mentală; oportunități multiple de exersare [5, pp. 61-65]. Implementarea învățării vizibile în procesul de predare și învățare poate avea un impact semnificativ asupra dezvoltării competențelor antreprenoriale în rândul elevilor din învățământul liceal, prin autoevaluare și reflexie, feedback constructiv și proiecte practice și experiențiale [8, pp. 242-248]. Competențele antreprenoriale potrivite abordării generale includ simțul inițiativei, creativitatea, asumarea riscurilor, abilitățile de negociere, capacitatea de a lucra individual și în echipă, abilitățile de conducere, ambiția și alte aspecte [12,13]. Competențele antreprenoriale relevante pentru abordarea largă au ca scop dezvoltarea și susținerea unei mentalități antreprenoriale pentru ca oamenii să creeze diferite forme de valoare în diferite domenii ale vieții .

Concluzii

O serie de criterii sunt luate în considerare în construirea și conceptualizarea modelelor de competențe în scopuri educaționale și pot fi, de asemenea, utilizate ca bază pentru analiza modelelor de competențe antreprenoriale existente. Prin implementarea metodelor și principiilor învățării vizibile în procesul de formare a competențelor antreprenoriale la elevi, s-a observat o îmbunătățire semnificativă în

dezvoltarea abilităților necesare pentru a deveni antreprenori de succes. Aceste metode au permis elevilor să-și însușească mai bine conceptele cheie ale antreprenoriatului, să-și dezvolte gândirea critică, creativitatea și abilitățile de rezolvare a problemelor. De asemenea, învățarea vizibilă a încurajat colaborarea și comunicarea între elevi, stimulând astfel spiritul de echipă și capacitatea de a lucra în mediul antreprenorial. În concluzie, integrarea învățării vizibile în educația antreprenorială este esențială pentru a pregăti elevii pentru provocările și oportunitățile întâlnite în lumea afacerilor.

Articolul evidențiază importanța adoptării unor metode inovatoare în procesul educațional pentru a dezvolta competențe antreprenoriale la elevii din învățământul liceal. Rezultatele prezentate în articol demonstrează că elevii expuși la strategii de învățare vizibilă au înregistrat îmbunătățiri semnificative în înțelegerea și aplicarea conceptelor antreprenoriale. Astfel, învățarea vizibilă poate contribui în mod pozitiv la dezvoltarea competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal. Integrarea învățării vizibile în curriculumul școlar poate fi benefică în promovarea dezvoltării competențelor antreprenoriale la elevi. Aceasta subliniază importanța adaptării metodelor de predare pentru a răspunde nevoilor și cerințelor în schimbare ale elevilor. Cu toate că rezultatele sunt promițătoare, se recunoaște că mai sunt necesare cercetări suplimentare pentru a confirma și extinde constatările. De asemenea, se subliniază importanța implementării practice a strategiilor de învățare vizibilă în diverse contexte educaționale pentru a sprijini dezvoltarea competențelor antreprenoriale la nivelul întregului sistem de învățământ liceal.

Cu toate acestea, recunoaștem că acest studiu are anumite limitări, cum ar fi dimensiunea limitată a eșantionului și specificitatea contextului școlar. Prin urmare, sunt necesare cercetări suplimentare pentru a confirma și extinde constatările noastre. Totuși, în ansamblu, aceste rezultate oferă o perspectivă optimistă asupra potențialului învățării vizibile de a stimula dezvoltarea competențelor antreprenoriale la elevii din învățământul liceal.

Bibliografie

1. BLENKER P., NEERGAARD H., THRANE C. „The Questions We Care About: Paradigms and Progression in Entrepreneurship Education”. In: Industry and Higher Education, 2011, vol. 25, nr. 6, pp. 417-427.
2. BROWN C. „Ghid de predare a educației antreprenoriale. CELCEE Digest 00-7. Adjunct ERIC Clearinghouse on EE, Los Angeles, CA,” 2000.

3. DRAYCOTT M., RAE D. „Educația întreprinzătoare în școli și rolul cadrelor de competențe”. In: Jurnalul Internațional de Comportament și Cercetare Antreprenorială, 2011, vol. 17, nr. 2, pp. 127-145.
4. FREDERIKSEN S.H., & BERGLUND, K. (2020). Identity work in entrepreneurship education: Activating, scripting and resisting the entrepreneurial self. In: *International Small Business Journal*, 38(4), pp. 271-292.
5. FRANTUZAN, L. (2021). Învățarea vizibilă în contextul metodologiei contemporane. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice*, Vol. 6, pp. 61-65.
6. FERREIRA, CC ., „Teoria învățării experiențiale și antreprenoriatul hibrid: factori care influențează tranziția către antreprenoriatul cu normă întreagă”. In: Jurnalul Internațional de Comportament și Cercetare Antreprenorială , Vol. 26 Nr. 8, p. 1845-1863. <https://doi.org/10.1108/IJEER-12-2019-0668,2020>
7. HATTIE, J.; ZIERER, K. Zece cadre mentale pentru învățare vizibilă: pregătire pentru succes; Routledge: New York, NY, SUA, 2018.
8. HATTIE, J.; CLARKE, S. Feedback de învățare vizibil ; Routledge: New York, NY, SUA, 2019.
9. HATTIE, J.; FISHER, DB; Frey, N. Visible Learning for Mathematics: What Works Best to Optimize Student Learning; Corwin: Thousand Oaks, CA, SUA, 2016.
10. IACOV, A.; MCGOVERN, K. The Mirage: Confronting the Hard Truth about Our Quest for Teacher Development; TNTP: Reimagine Teaching: Brooklyn, NY, SUA, 2015.
11. KNIGHT, J. Focus on Teaching: Utilizarea video pentru instruire cu impact ridicat ; Corwin: Thousand Oaks, CA, SUA, 2014.
12. SHANE S., VENKATARAMAN S. „Promisiunea antreprenoriatului ca domeniu de cercetare”. In: *Academy of Management Review*. 2000, vol. 25, nr. 1, pp. 217-226.
13. SPRICK, R.; KNIGHT, J. Implicarea profesorilor în politica de comportament la nivel de școală. *Educ. Leadersh.* 2018 , 76 , pp.48-53.
14. ȘTEFAN, A, BRATAȘANU S., Innovation In Romanian Entrepreneurship, Proceedings of the 13th Economics & Finance Conference, Prague, 2020, Czech Republic IISES, pp. 72-79. doi: 10.20472/ EFC. 2020. 013.006, ISBN 978-80-87927-95-3 <https://www.iises.net/proceedings/13th-economics-finance->

conferenceprague/table-of-content/detail?article=-innovation-in-romanianentrepreneurship

15. TRĂISTARU, R. M. (2020). Învățarea vizibilă – o nouă provocare. In: *Probleme ale științelor socioumanistice și modernizării învățământului*, pp. 242-248.
16. Comisia Europeană, „Competențe cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții. Recomandarea membrilor Parlamentului European și Consiliului”, 2016, (2006/962/CE; 18 decembrie), Comisia Comunităților Europene, Bruxelles.

CZU: 37.01:33

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p276-281

**„DELIVERING INNOVATION” – „GENERATORI DE INOVAȚIE”
PROIECT EDUCAȚIONAL ORIENTAT SPRE CONSTRUIREA UNEI
CULTURI A INOVAȚIEI ȘI ANTREPRENORIATULUI**

**"DELIVERING INNOVATION" – CROSS-BORDER EDUCATIONAL
PROJECT ORIENTED TO FOSTER A CULTURE OF INNOVATION AND
ENTREPRENEURSHIP**

MAGU Elena,

Master în Științe ale Educației, Grad didactic Unu
Instituția Publică Liceul Teoretic „Constantin Negruzzi”

ORCID: 0009-0004-9000-1548

elena.magu@yandex.ru

„Să pornești și apoi să dezvolți o afacere este provocator. Să îți împlinești misiunea personală în timp este deja o artă. Să înțelegi că și antreprenoriatul este o modalitate extraordinară de a-ți trăi spiritualitatea este calea prin care poți face o capodoperă din viața ta.” – Gabriela Gruianu

Rezumat: *Prezentul proiectul vizează să creeze oameni inovatori și antreprenoriali, pregătiți să abordeze provocările și oportunitățile oferite de economia și societatea secolului XXI. Prin încurajarea spiritului antreprenorial și a gândirii inovatoare, se urmărește stimularea creativității și a capacității de adaptare la schimbare în rândul beneficiarilor. Prin crearea unui mediu inclusiv și egalitar, toți participanții vor avea șansa să își valorifice potențialul și să contribuie la crearea unei societăți mai juste și mai prospere. Abordare holistică și integrată, vine să ofere beneficiarilor nu doar competențe tehnice, ci și valori și atitudini esențiale pentru succesul personal și profesional în lumea contemporană.*

Cuvinte cheie: *inovație, spirit antreprenorial, beneficiar, start-up, identitate corporativă, Plan de Business Canvas.*

Abstract: *The present project aims to create innovative and entrepreneurial people, prepared to address the challenges and opportunities offered by the economy and society of the 21st century. By encouraging entrepreneurship and innovative thinking, it aims to stimulate creativity and adaptability to change among beneficiaries. Creating an inclusive and egalitarian environment, all participants will have the chance to realize their potential and contribute to creating a fairer and*

more prosperous society. Holistic and integrated approach provides beneficiaries not only with technical skills, but also with essential values and attitudes for personal and professional success in the contemporary world.

Keywords: *innovation, entrepreneurial spirit, beneficiary, Start-up, corporate identity, Business Canvas Plan.*

Promovarea unei culturi a inovației și a viziunii antreprenoriale în rândul tinerilor poate avea un impact profund asupra societății și economiei, un factor care încurajează comunitatea educațională să acorde o atenție din ce în ce mai mare educației economice și antreprenoriale în Republica Moldova. Integrarea acestor aspecte în sistemul de învățământ este esențială pentru pregătirea tinerilor într-o societate competitivă și pentru dezvoltarea economică a țării. Iar, orientarea educabililor spre domeniul antreprenorial, facilitează achiziționarea treptată a unei culturi a inovației și a percepției de întreprinzător. Acest set de calități, în timp, ar precipita un succes garantat atât beneficiarului cât și mediului unde acesta urmează să-și desfășoare activitatea, or, dezvoltarea spiritului de întreprinzător, prin îmbrățișarea dimensiunii de gen și a incluziunii, se pune accent pe finalitățile prioritare ale Codului Educației, care punctează pe competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă.

Actualmente, fiecare individ trebuie înzestrat cu un set de cunoștințe, abilități, atitudini și valori integratoare ce i-ar asigura reușita pe plan personal, profesional și social. Asimilarea de noi cunoștințe conexe cu domeniul economic și aplicarea acestora în laboratoare ale inovației, vor forma deprinderi de adaptarea la o varietate de contexte sociale.

Din grila de program academic, *Educația economică și antreprenorială*, care se încadrează în aria curriculară Educație socio-umanistica, rezultă multiple versiuni inter- și transdisciplinare, prin urmare, integrând sau asociind discipline de studiu precum, limba străină și educația economică și antreprenorială, se realizează conexiuni semnificative între teme și competențe transversale, specifice disciplinelor care sunt absolut indispensabile incluziunii sociale ale elevului. Deplasarea accentului pe ideea de proiect educațional, asigură o abordare mai aprofundată a subiectelor din perspectiva fuziunii elementelor, conținuturile educaționale ce pot fi reprojecțate și transformate în realități funcționale, care promovează autonomia, ingeniozitatea și deschiderea elevilor spre inovație.

Paradigma bunelor practici a precipitat elaborarea unui proiect educațional – „**DELIVERING INNOVATION**” cu accent pe cercetare, analiza, sistematizare, reorganizare și fuzionare a prevederilor curriculare a tuturor discipline vizate, pentru a oferi beneficiarilor noi experiențe cognitive, garantând un sprijin pentru

conceptualizarea cunoașterii, optimizarea relațiilor cu ceilalți, promovarea valorilor precum încrederea, inițiativa și spiritul întreprinzător.

„DELIVERING INNOVATION” – „GENERATORI DE INOVAȚIE” PROIECT EDUCAȚIONAL INTERDISCIPLINAR

DISCIPLINELE – Va asigura interdisciplinaritate pentru aria curriculară LIMBĂ și COMUNICARE, – Limba engleză, EDUCAȚIE SOCIOUMANISTICA – Educație economică și antreprenorială – TEHNOLOGII Design grafic.

CLASELE implicate în proiect: clasele a X-a, XII-a.

PERIOADA de desfășurare a proiectului – Ianuarie 2024- Mai 2024.

ARGUMENT – Politicile educaționale sunt mereu axate pe schimbare, aceasta constituind element crucial în viața educabilului, ce favorizează integrarea armonioasă a acestuia în societate și îl solicită să răspunde constructiv la cerințele sociale.

SCOPUL – Educarea unei generații de consumatori, angajați, antreprenori și investitori prin creșterea tinerilor care și îmbunătățesc în mod conștient calitatea vieții

VIZIUNE – Promovarea valorilor esențiale pentru societate, și anume dezvoltarea și stilurile de viață durabile, economia ecologică, cetățenia globală, viața economică și relațiile economice ale societății și capacitatea continuă a oamenilor de a gândi în mod corespunzător cu privire la activitatea antreprenorială și calitatea de consumator.

MISIUNE – Valorificarea spiritului de întreprinzător, soluționare creativă a problemelor, inițiativă, responsabilitate, atitudine conștientă față de bunurile sociale și personale, față de muncă și de valorile general-umane.

VALORI și ATITUDINI – Cultivarea alfabetizării antreprenoriale, a responsabilității financiare și a independenței, a ideilor inovatoare, a soluțiilor creative, a deschiderii către schimbare și a self-advocacy.

COMPETENȚE ANTREPRENORIALE

- dezvoltarea capacităților de abordare rațională a problemelor economice personale și publice, în contextul unui mediu economic, social și cultural complex și dinamic;
- dezvoltarea gândirii critice, aplicată la realitate, dar și formarea unei atitudini pozitive față de viață, curajul de a se confrunța cu diverse probleme;
- dezvoltarea spiritului de inițiativă antreprenorială și de implicare în viața comunității;
- explorarea opțiunilor de carieră și management financiar personal și familial;
- formarea de opinii, mentalități sau comportamente;
- coerență și abordări inter- și transdisciplinare.

OBIECTIVE SMART

1. Selectarea conținuturilor din domeniul antreprenorial, comune pentru interesele tinerilor și cercetarea acestora în echipe transfrontaliere;
2. Identificarea de soluții creative, cu aplicarea tehnologiilor, în generare de idei de afaceri inovativ;
3. Crearea designului identității corporative, utilizând aplicațiilor specializate în scopul eficientizării proceselor de elaborare a produselor de design grafic;
4. Proiectarea strategiilor de valorificare eficientă a resurselor în contexte variate, manifestând inițiativă și spirit antreprenorial;
5. Colaborarea eficientă și inovativă în generarea unui start-up social, care ar fi înfloritor pentru comunitate;

UNITĂȚI DE CONȚINUT CERCETATE ȘI DISCUTATE ÎN CADRUL ETAPEI CERCETARE

- Ce este un start-up?
- Caracteristici tipice ale start-upurilor sociale
- Strategii de finanțare a start-upurilor
- Utilizarea abordărilor de monetizare pentru a atrage clienți
- Start-upuri prospere la nivel internațional
- Strategii de branding ca tactică pentru creșterea pieței
- Marketing online un mijloc de a ajunge la clienți
- Pagini web – instrumente vitale pentru dialogul producator-consumator
- Masterclass – Plan de afaceri Canvas

INSTRUMENTE DE INTERACȚIUNE – Googlemeet, grupul public de FACEBOOK – DELIVERING INNOVATION

PRODUSUL FINAL – Elemente de identitate corporativă, Plan de Business Canvas.

CRITERII DE APRECIERE A PRODUSULUI – grila cu criteriile de evaluare.

Diseminarea, o parte crucială a evaluării calitative a implementării proiectului, aeste menită să facă rezultatele proiectului mai vizibile, mai cunoscute și mai durabile, precum și să crească impactul pozitiv al proiectului transfrontalier asupra cât mai multor beneficiari posibil, atât pe parcursul implementării proiectului, cât și după finalizarea acestuia. Pentru a împărtăși rezultatele proiectului grupurilor țintă, se vor folosi mai multe modalități de transmitere a mesajelor și de interacțiune. Acest lucru se va realiza pentru a asigura promovarea proiectului și pentru a facilita difuzarea și utilizarea rezultatelor.

Prioritar, se va valorifica posibilitatea de creare a unui grup public de Facebook- care va reuni toate activitățile efectuate în cadrul proiectului, planificate în conformitate cu diagrama Gantt.

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

Tabelul 1. DIAGRAMA GANTT

Etape	Subetape	Micro Activități	Perioada desfășurării			
			02	03	04	05
Salutul Virtual	Crearea designului a posterului virtual	-Identificarea numelui echipei și a titlului proiectului -Crearea unui poster virtual. -Postarea afișului grup public Facebook.	-			
Familiarizare	Prezentarea echipelor și a instituției în cadrul primei întâlniri online	-Planificarea întâlnirilor -Pregătirea întrebărilor pentru parteneri -Prezentarea instituțiilor -Plasarea dovezilor de la întâlnirea virtuală pe GOOGLE PHOTOS și grupul de Facebook	-			
Cercetarea	Întâlnirea Virtuală în vederea livrării de subiectelor de antreprenoriat cercetate	-Planificarea întâlnirilor -Selectarea conținutului subiectului proiectului. -Asistarea elevilor să participe cu subiecte care vor fi cercetate în sesiunea online. -Analizarea conținutului în vederea identificării criteriilor de realizare a produselor pentru start-upurile acestora. -Oferirea unui masterclass despre design canva de afaceri -Desfășurarea sesiunii de cercetare online pe tema DELIVERING INNOVATION			-	
Acțiune în baza cercetării	Implementarea în practică a subiectelor cercetate	-Îndrumarea educabililor în realizarea produselor (Plan de business Canvas, logo-uri, elemente de identitate corporativă)			-	

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

		-Familiarizarea elevilor cu criteriile de evaluare a acestor produse -Crearea unei expoziții virtuale de produse ale proiectului.				
Colaborarea	Activități în echipe transfrontaliere	-Exprimarea atitudinea față de parteneriat și experiențele acumulate în acest proiect -Explicarea modul în care ideile lor inovatoare pot ajuta comunitatea din care aparțin.				-

Vectorul sustenabil al proiectul interdisciplinar transfrontalier „Delivering Innovation” constituie redimensionare demersul educational, iar perspectiva non-formală a sa, va oferi beneficiarilor oportunitatea de a se dezvolta multidimensional. Noi abilități vor fi valorificate, cele de cercetare, de lucrul în echipă și abilitatea de deschidere spre inovație. Beneficiarii, fiind elevi din ciclul liceal, vor activa în echipe mixte transfrontaliere, colaborând constructiv și desiminând responsabil conținuturile, făcând apel la respectarea valorilor supreme, precum libertatea opiniilor, spiritul critic și de autoevaluare și evaluarea reciprocă obiectivă.

Bibliografie

1. CUCOȘ C., Pedagogie, ed. Polirom, 2002.
2. Curriculum la disciplina opțională EDUCAȚIE ECONOMICĂ ȘI ANTREPRENORIALĂ, CLASELE X-XII, ARIA CURRICULARĂ, Educație socioumanistice, Chișinău, 2020.
3. Curriculum național la disciplina *Limba străină*, ciclul liceal, Chișinău, 2020.

CZU: 631.147

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p282-285

COMPANIA ȘCOLARĂ „Hrana Verde”

„GREEN FOOD” SCHOOL COMPANY

PROHOR Inga,
ltgratiesti@gmail.com

Sloganul: Natura este o reflectare a sufletelor noastre. Uită-te mai des în oglindă și urmărește reflexia.

⌘ Adresa juridică: comuna Grătiești, str. Ștefan cel Mare, 17; tel: 022451114, email: ltgratiesti@gmail.com, www.ltgratiesti.edu.md

⌘ Managerii întreprinderii: Tataru Cătălin și Budeanu Daniel

⌘ Data întocmirii planului de afaceri: octombrie

⌘ Planul conține date confidențiale de aceea suntem de acord cu prelucrarea datelor

I. Descrierea afacerii

Misiunea: Compania școlară „Hrana Verde” își propune ca obiectiv de activitate realizarea compostului din resturi alimentare și a lichidului obținut din deshidratarea alimentelor, folosit ca îngrășământ natural sau curățător organic pentru canalele de scurgere.

PREZENTAREA DETALIATĂ A IDEII DE AFACERE

Lumea noastră se confruntă cu provocări grave legate de mediu. De la schimbările climatice și poluare până la pierderea biodiversității, semnele alarmante ne cer să acționăm urgent și hotărât. Fiecare dintre noi poate contribui la construirea unui viitor sustenabil, acționând pentru un mediu mai bun, mai curat. Dar pentru ca aceste vise să devină realitate, este nevoie de acțiune și de găsire de soluții. În ultimul timp oamenii au început să devină conștienți de problemele care afectează bunăstarea mediului înconjurător și au început să caute soluții alternative și sustenabile. Iar compostarea reprezintă una dintre soluțiile de care avem nevoie. Resturile alimentare care sunt aruncate la gunoi, ar putea fi o bună și ieftină resursă pentru fertilizarea solului, iar lichidul extras din fermentare, un bun îngrășământ natural pentru plante. Există diferite metode de a realiza fermentarea resturilor alimentare începând cu realizarea unui

loc/colțișor special (ladă) amenajat în gospodăriile țărănești, până la găleți/coșuri speciale pentru persoanele de la apartamente.

Asadar, prezenta idee de strat-up își propune să obțină venit din vânzarea compostului obținut din resturi alimentare și a soluției de lichid – îngrășămintă abținute din deshidratarea alimentelor de la cantina școlară.

Compostul este un excelent îngrășământ organic și un amendament al solului. Acesta poate ajuta la creșterea producției culturilor și la dezvoltarea unui mediu mai sănătos pentru rădăcinile plantelor. Unele studii sugerează că utilizarea compostului poate ajuta la reducerea incidenței unor boli și dăunători în grădină sau în culturile agricole, contribuind la un mediu mai echilibrat și rezistent. Utilizarea compostului poate reduce dependența de îngrășămintă chimice sintetice, contribuind la protejarea mediului înconjurător și la menținerea sănătății ecosistemelor. Deci, compostul ajută la menținerea unei comunități sănătoase prin transformarea deșeurilor alimentare, frunzelor și materialelor organice în materie benefică pentru sol. Ulterior, acesta poate fi vândut consumatorilor care au adoptat un stil de viață sustenabil și sănătos sau antreprenorilor din industria agricolă și chiar zonelor rezidențiale care doresc să creeze spații verzi. Compostoarele ne permit să colectăm toate tipurile de resturi alimentare (fructe și legume, coji, oase mici, pâine, zaț de cafea, pliculețe de ceai, flori și cantități mai mici de hârtie, Putem depozita toate deșeurile solide din bucătărie, cu excepția lichidelor, a hârtiei, plasticului și a oaselor mari.

S-a verificat și din punct de vedere chimic determinarea concentrației mg/l în compostul alimentar a amoniacului , clorului , fierului , fosfaților , și a nitraților cu ajutorul senzorului PASCO de calometrie și turbiditate PS-3215, ajungând la următoarele rezultate:

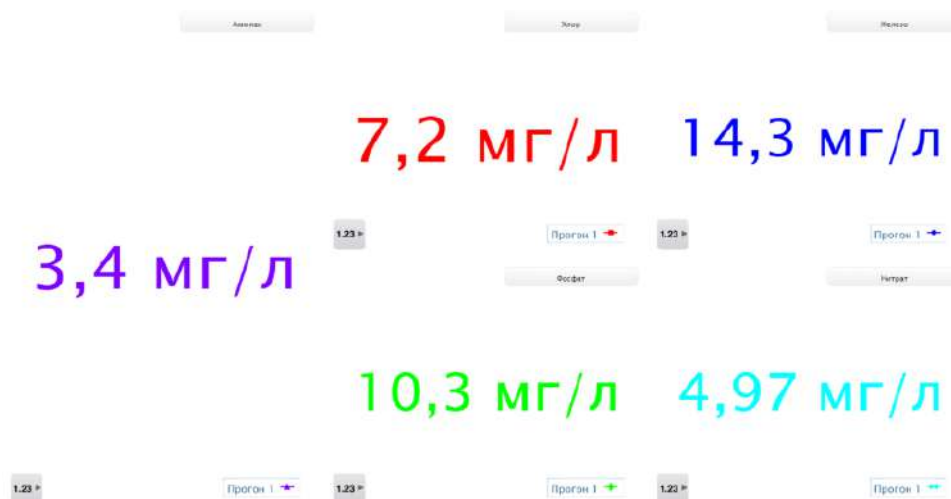
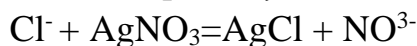


Fig. 1. Rezultatele testului de calorimetrie

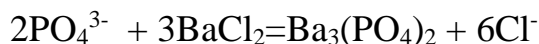
Pentru ionii de Cl⁻ am realizat următoarele investigații:

La 2-3 ml de soluție de analizat am adăugat sol. de AgNO₃ (nitrat de argint), obținând un precipitat alb cazros, ceea ce denotă prezența ionilor de Cl⁻.

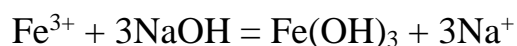


Pentru ionii PO₄³⁻ am realizat următorul experiment:

La 2-3 ml de soluție de analizat am adăugat sol. BaCl₂ (clorură de bariu), în rezultat am observat formarea unui sediment alb, ceea ce denotă prezența anionului PO₄³⁻



Ionii de Fe³⁺ pot fi indentificați : în soluție de analizat prin adăugarea de sol. de NaOH (hidroxid de sodiu), în rezultat am observat formarea unui precipitat roșu-cărămiziu, ceea ce denotă prezența cationului de Fe³⁺.



În perioada următoare dorim înființarea unei afaceri, concretizată prin crearea și comercializarea compostului obținut din resturi alimentare și a soluției bio pentru utilizarea în udarea plantelor de casă și grădină, obținută din deshidratarea alimentelor.

Compania va cuprinde două activități principale: reducerea risipei de alimente de la bucătării (casnice, întreprinderi, HORECA) și deschiderea afacerii cu seturile speciale pentru compostarea resturilor alimentare și a lichidului din deshidratarea alimentelor, folosit ca îngrășământ natural sau curățător organic pentru canalele de scurgere.

Tabelul 1. Structura afacerii

8. PARTENERI CHEIE	7. ACTIVITĂȚI CHEIE	2. VALOAREA PROPUȘĂ	4. RELAȚII CU CLIENȚII	1. SEGMENTE DE CONSUMATORI
Părinții, Bucătăriile de la cantinele instituțiilor de învățământ din localitatea Grătiești, Restaurantul din localitatea Grătiești:	- încheierea contractelor cu bucătăriile de la cantinele instituțiilor educaționale și restaurante, - achiziționarea compostoarelor și a acceleratorului de compost „Bokashi Biogen”, - procurarea pungilor și recipientelor	- reducerea deșeurilor. - îmbogățirea cu elemente naturale, specifice unei structuri sănătoase a solului. - folosirea ca îngrășământ natural sau curățător organic pentru canalele de scurgere lichidul colectat din deshidratarea alimentelor.	Clienții vor putea procura compostul direct de la producător sau prin intermediul unui magazin online. Vor fi organizate întruniri cu potențialii consumatori de la instituțiile de învățământ și HORECA,	Viitorii consumatori sunt comunitatea comunei Grătiești. Clienți persoane fizice: Intervalele de vârstă: - Orice persoana ce dorește să aducă impact pozitiv asupra mediului și totodată să se

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

Armonie, Mogâldea, Rich Land	ecologice pentru ambalare		incluziv online vor fi prezentate reclame, webinare despre compost. Contact direct cu clienții.	alimenteze ecologic.
	6. RESURSE CHEIE <ul style="list-style-type: none"> materie primă: găleți pentru compost; tărățe. Recipiente pentru depozitarea lichidului; Pungi pentru depozitarea compostului Alte unelte: mătură, lopățică, mănuși de unică folosință. Salarii 		3. CANALE <ul style="list-style-type: none"> -Website; -magazin online; - facebook; -târguri, expoziții; 	
9. COSTURI Investiția necesară este de 16.700 lei. Aceasta va fi folosită pentru: <ul style="list-style-type: none"> Procurarea recipientelor (găleți) – 10X850 per recipient=8500 lei Procurarea <i>Acceleratorul de compost „Bokashi Biogen”</i> = 10X400=4000 lei Procurarea pungilor și recipientelor ecologice pentru ambalare 2 leiX100=200 lei Salarii: 4 angajați x1000=4000 lei lunar 			5. VENITURI Set îngrășămintă pentru plante: <ul style="list-style-type: none"> O pungă cu 500 gr de compost X 50 lei=50 lei O sticlă de 500 gr. Lichid X 30 lei = 30 lei <p style="text-align: right;">Total: 80 lei</p>	

CZU: 656.015

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p286-291

MODEL AMENAJAREA LOCURILOR DE PARCARE ÎN ORAȘ

MODEL OF PARKING SPACE PLANNING IN THE CITY

TĂTAR Alexandru Marius, doctorand,
Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca,
Facultate de Geografie, Scoala Docotrală de Geografie, Romania,
ORCID: 0000-0002-8624-7260
alexandrumarius232@gmail.com

***Rezumat:** În zilele noastre, în toate orașele există o problemă acută de lipsă de locuri de parcare. Vehiculele sunt din ce în ce mai multe nu numai în megaorașe, ci și în orașele mici din țară, iar locuri de parcare nu mai există – ritmul de rezolvare a problemei este de câteva ori mai lent decât viteza de creștere a transportului în rândul cetățenilor. Articolul este dedicat determinării dimensiunilor optime ale locurilor de parcare pentru proiectarea vehiculelor pe spațiul de parcare, care este un element al drumurilor. Pe exemplul autoturismelor și camioanelor se determină cantitatea optimă de locuri de parcare. Rezultatele cercetărilor privind dimensionarea locurilor de parcare, recomandări de utilizare a rezultatelor pentru proiectarea obiectelor de infrastructură de transport.*

***Cuvinte-cheie:** Loc de parcare, vehicul de design, autoturism, model de amenajare.*

***Abstract:** Nowadays, there is an acute problem of lack of parking spaces in all cities. There are more and more vehicles not only in megacities, but also in small towns across the country, and parking spaces are running out – the pace of solving the problem is several times slower than the speed of transport growth among citizens. The article is dedicated to determining the optimal dimensions of parking spaces for designing vehicles on parking spaces, which is an element of roads. The optimal amount of parking spaces is determined in the example of cars and trucks. Research results on parking space dimensioning, recommendations for using the results for the design of transport infrastructure objects.*

***Keywords:** parking space, design vehicle, car, design model*

Introducere

Tendențele în mărimea mașinilor în fluxul de trafic, fluxul, un deficit acut de spațiu de parcare necesită o atitudine mai atentă la proiectarea dimensiunii locului de parcare și a spațiului de parcare (Mikusova et al., 2016), (Varik et. al, 2017).

Una dintre problemele orașelor moderne, agravată de creșterea gradului de motorizare, este lipsa locurilor de parcare, care se referă atât la locurile în care se formează cererea pe termen scurt (în apropierea centrelor de afaceri, culturale, comerciale, de divertisment), cât și la locurile de reședință a populației (depozitarea vehiculelor pe termen lung).

Această problemă are o serie de consecințe asociate cu formarea de parcări spontane care îngreunează circulația mijloacelor de transport, conducând la blocaje și congestii, precum și la înrăutățirea situației mediului în orașe (Makarova et al., 2020), (Makarova et al., 2019), (Yakupova et al., 2019).

Problema gestionării parcărilor este rezolvată prin crearea unor sisteme de gestionare a parcărilor. Cu toate acestea, există o serie de probleme nerezolvate care sunt tipice pentru orașele medii și mici cu bugete mici: implementarea unui astfel de sistem trebuie să garanteze amortizarea rapidă a acestuia, care este asociată cu eficiența utilizării, precum și cu efectele obținute în urma implementării soluției (îmbunătățirea situației rutiere, reducerea emisiilor vehiculelor, rezolvarea problemelor sociale ale populației etc.).

Cele mai multe orașe dispun de un număr limitat de locuri de parcare (Figura 1, Figura 2) și, întrucât este dificil și costisitor să se creeze noi locuri de parcare, este imperativ să se profite la maximum de locurile de parcare existente. Articolul (Errouso et al., 2020) prezintă un sistem de gestionare a parcărilor din oraș bazat pe un acces egal la infrastructura de parcare pentru orice utilizator al drumului. Metoda se bazează pe utilizarea a trei regresori de ansamblu. Propun o combinație de modele pentru a prezice numărul de locuri libere într-o anumită zonă la o anumită oră din zi.

Obiectivul principal al articolului a fost acela de a studia aspecte ale organizării raționale a locurilor de parcare în orașele mici și mijlocii, ținând cont de factorul de mediu.



Fig. 1. Spațiu destinat locurilor de parcare limitat după conceptul de trasare

Sursa: Realizat de către autor



Fig. 2. Organizarea ineficientă a spațiului destinat parcării din mediul urban

Sursa: Realizat de către autor

În prezent, parcare este gestionată de asistenți de parcare. Atunci când șoferii caută un loc de parcare, multe vehicule se deplasează, ceea ce provoacă congestii și pierderi de timp analiza efectuată (Bachtiar et al., 2020) prezintă un sistem de monitorizare și gestionare a parcarilor bazat pe viziune computerizată care facilitează șoferilor găsirea unui loc de parcare liber.

Metoda de clasificare în cascadă HAAR detectează și numără vehiculele parcate și apoi le compară cu locurile de parcare disponibile.

Rata de acuratețe pentru detectarea vehiculelor pentru acest studiu este de 90%, iar rata de acuratețe pentru locurile de parcare libere detectate este de 80%.

Rezultat

Rezultatul este alcătuit din două componente : primul component reprezintă un fundament teoretic de analiză iar al doilea component reprezintă un model de amenajare .

A. Fundament teoretic

Procesul decizional privind organizarea spațiilor de parcare este asociat cu cele mai potrivite opțiuni pentru alegerea condițiilor specifice. În aceste scopuri, este rațional să se utilizeze modelarea deoarece evaluarea eficiență a organizării parcarilor pentru depozitarea vehiculelor pe termen lung (în apropierea locurilor de reședință) și a parcarilor pe termen scurt (în timpul zilei) depinde de factori diferiți, modelele utilizate pentru calcule vor fi diferite.

Este posibil să se combine aceste modele într-un complex de gestionare comun - de exemplu, un sistem de asistență pentru luarea deciziilor (DSS) care să conțină aceste modele ca nucleu inteligent.

Conceptul general de cercetare include patru procese:

1. Colectarea datelor inițiale privind structura parcului de vehicule, obiectele de pe rețeaua rutieră și datele operaționale de la camerele video și de la alți senzori din infrastructură;
2. Organizarea stocării datelor inițiale colectate și a cunoștințelor secundare în baza de cunoștințe obținută ca urmare a executării celui de-al treilea proces;
3. Analiza datelor primite, inclusiv căutarea soluțiilor optime cu ajutorul pachetelor de modelare și matematică, evaluarea eficienței soluțiilor și coordonarea acestora cu cerințele, inclusiv cele de mediu;
4. Luarea deciziilor de către specialiști pe baza cunoștințelor dobândite.

Astfel, componentele sistemului de asistență decizională corespund acestor patru etape. Alegerea lor se bazează pe principiul clasic al controlului prin feedback, atunci când procesul de gestionare a unui obiect sau sistem începe cu colectarea informațiilor și organizarea stocării acestora. În continuare, după prelucrarea primară și analiza datelor acumulate, decidentul formează decizii strategice și tactice pe baza cunoștințelor dobândite.

Compoziția componentelor de colectare și stocare este determinată de tendințele de dezvoltare a infrastructurii de transport rutier, cu un număr tot mai mare de senzori și camere de supraveghere video, ale căror date sunt acumulate într-un depozit de date comun.

Compoziția unității de analiză este determinată de principalele sarcini pe care le implică organizarea spațiului de parcare: alegerea locației parcării, organizarea accesului la aceasta și ajutarea șoferilor să găsească locuri libere.

B. Model amenajare

În modelul de simulare, în întreaga parcare sunt implementate 5 zone de parcare. Astfel, agenții numiți vehicule sunt creați în blocul carSource. Apoi, se selectează un traseu pentru acești agenți în blocul select Output cu un anumit coeficient: să intre în parcare sau să treacă pe lângă ea.

Acest lucru este necesar deoarece nu toate vehiculele intră în parcare.

Ulterior, agenții care nu intră pe acest teritoriu urmează traseul de pe hartă, trec prin intermediul blocului carMoveTo1 și apoi sunt distruși în blocul carDispose. În caz contrar, atunci când vehiculele intră în zona de parcare, agenții au posibilitatea de a alege una dintre cele 5 parcări.

Această alegere nu este făcută întâmplător. După efectuarea unui experiment la scară reală în spațiul de parcare, procentul de parcări ocupate de vehicule a fost identificat și substituit în modelul de simulare. Blocurile carMoveTo (4,5,6,6,7,9) sunt destinate instalării grafice a agenților în parcare. În plus, după instalarea agenților într-un loc de parcare, este necesar un temporizator de întârziere pentru a simula timpul în care vehiculul este lăsat în parcare (Figura 3, 4).

După expirarea timpului din blocul de întârziere, vehiculele părăsesc parcare cu ajutorul blocului carMoveTo1, după care agenții sunt distruși în blocul carDispose.



Fig. 3. 2D simulare animație

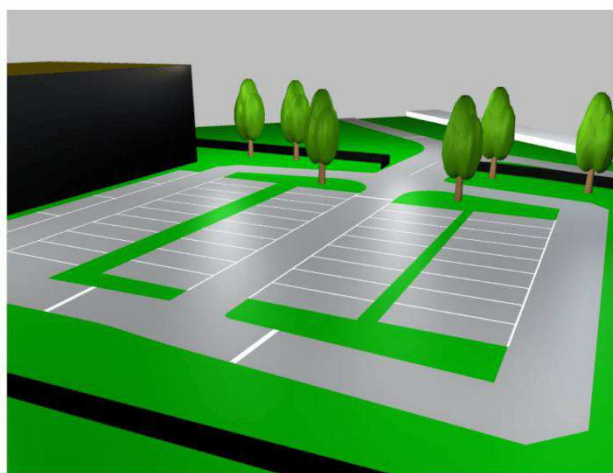


Fig. 4. 3D simulare animație

Modelul de simulare dezvoltat a arătat că automatizarea spațiului de parcare este necesară pentru o parcare confortabilă a angajaților și clienților centrului de fitness și va crește capacitatea de parcare. În condițiile existente, în timpul orelor de vârf, parcare era complet ocupată și era incomod pentru clienți să o viziteze cu un vehicul privat. După automatizarea locurilor de parcare, au fost eliberate 25% din locurile de parcare, care erau ocupate anterior de angajații și vizitatorii centrelor comerciale învecinate și ai Palatului Culturii, precum și de locuitorii caselor din apropiere.

Concluzii

Problema gestionării spațiilor de parcare este relevantă, deoarece, în ciuda numeroaselor studii privind optimizarea și intelectualizarea utilizării spațiilor de parcare, există numeroase probleme nerezolvate. În special, atunci când se decide asupra alegerii locului de organizare a locurilor de parcare, este necesar să se efectueze o analiză preliminară de mediu a teritoriului pentru a identifica locurile nefavorabile pentru construirea de parcări, deja agravate de acumularea de poluanți. Mai mult, atunci când se selectează locurile potențiale și se organizează locuri de parcare, nu este suficient să se gestioneze căutarea de locuri libere pe baza unor sisteme inteligente.

Este necesar să se țină seama de specificul fiecărei așezări în parte. Astfel, în cazul orașelor mici și mijlocii cu un nivel scăzut de venituri în rândul cetățenilor, organizarea de parcări cu plată, precum și limitarea locurilor de parcare gratuite, poate fi nu numai ineficientă, ci și destabilizatoare pentru cererea de servicii ale centrelor comerciale, de divertisment și sportive. În acest sens, gestionarea cererii de servicii în sine și, în consecință, împărțirea timpului de vizitare și a accesului la obiectele de atracție poate fi mai eficientă. Cu toate acestea, sarcina logicii complexe a accesului la locul de parcare necesită o aprobare prealabilă și determinarea parametrilor.

Bibliografie

1. MAKAROVA, I.; BUYVOL, P.; MAGDIN, K.; PASHKEVICH, A.; BOYKO, A.; SHUBENKOVA, K. Usage of microscopic simulation to estimate the environmental impact of road transport. *Transp. Res. Procedia* 2020, 44, pp. 86-93.
2. MAKAROVA, I.; SHUBENKOVA, K.; MAVRIN, V.; MAGDIN, K. Environmental safety of city transport systems: Problems and influence of infrastructure solutions. *Lect. Notes Netw. Syst.* 2019, 68, pp. 24-34.
3. MIKUSOVA, M., GNAP, J. Experiences with the implementation of measures and tools for road safety. *CIT 2016: XII congreso de ingenieria del transporte*, Valencia, Spain, pp. 1632-1638.
4. YAKUPOVA, G.; BUYVOL, P.; MUKHAMETDINOV, E.; BOYKO, A. Road safety analysis from the viewpoint of influencing factors. In *Proceedings of the International Conference on Developments in eSystems Engineering, DeSE*, Kazan, Russia, 7–10 October 2019; pp. 806-811.
5. ERROUSSO, H.; EL OUADI, J.; BENHADOU, S.; MEDROMI, H.; MALHENE, N. Improving delivery conditions by dynamically managing the urban parking system: Parking availability prediction. In *Proceedings of the 2020 IEEE 13th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)*, Fez, Morocco, 2-4 December 2020; pp. 1-6.
6. VARIK, V., GREGOR, M., GRZNAR, P. Computer simulation as a tool for the optimisation of logistics using automated guided vehicles. In: *12th International Scientific Conference of Young Scientists on Sustainable, Modern and Safe Transport - TRANSCOM 2017*, vol. 192, pp. 923-928, 2017.
7. BACHTIAR, M.M.; BESARI, A.R.A.; LESTARI, A.P. Parking Management by Means of Computer Vision. In *Proceedings of the 2020 Third International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE)*, Surabaya, Indonesia, 3-4 October 2020; pp. 1-6.

**TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE
ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL**

**INFORMATION TECHNOLOGIES
IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

CZU: 004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p293-301

**REDUCEREA E-WASTE PRIN REUTILIZAREA DISPOZITIVELOR
ELECTRONICE. STUDIU DE CAZ ASUPRA DICȚIONARULUI
ELECTRONIC SHARP BRAIN PW-G5200**

**REDUCING E-WASTE THROUGH REUTILIZATION OF ELECTRONIC
DEVICES. A CASE STUDY ON THE SHARP BRAIN PW-G5200
ELECTRONIC DICTIONARY**

BONCEA Adrian, Ing. Cercetare,
Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România
ORCID: 0009-0009-1246-5239
constanta.radulescu@e-ucb.ro

IONIȚĂ-NICULESCU Alexandra, Student Masterand,
Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România
ORCID: 0009-0004-0840-1359

Rezumat: *Evoluția tehnologică continuă produce schimbări majore asupra stilului de viață al tuturor oamenilor și ne face de multe ori să vânam cel mai nou dispozitiv indiferent că ne trebuie sau nu. Tehnologia ce era considerată de top ieri devine tot mai ieftină și aplicată de multe ori în scopuri specifice care nu beneficiază nici de jumătate din puterea potențială. Dispozitivele deja existente sunt considerate irelevante și de multe ori aruncate. Acest articol propune modalități de scădere a ratei proprii de creare a e-waste prin reutilizarea dispozitivelor irelevante tehnologic în alte scopuri, subiectul studiului de caz fiind dicționarul electronic Sharp Brain PW-G5200.*

Cuvinte cheie: *e-waste, tehnologie, hacking, securitate*

Abstract: *The continuous technological development creates major changes to the lifestyle of all humans and often makes us hunt for the newest device regardless of whether there is a real need or not. Yesterday's top tech becomes cheaper and often ends up used in specific purposes which don't benefit from half of its potential power. Devices which already exist are considered irrelevant and often thrown away. This article proposes ways of decreasing our own rate of e-waste creation through repurposing technologically irrelevant devices, the subject of this case study being the Sharp Brain PW-G5200 electronic dictionary.*

Keywords: *e-waste, technology, hacking, security.*

Introducere

Avansul tehnologic tot mai accelerat din zilele noastre provoacă schimbări tot mai semnificative asupra întregii vieți umane, expansiunea capabilităților dispozitivelor

electrice și electronice oferă în permanență posibilități de creștere a gradului de confort și a eficienței fiecărei activități umane, motive ce odată cuplate cu strategiile de marketing tot mai agresive ale firmelor ne împing tot mai mult spre achiziționarea tehnologiilor de ultimă oră indiferent de nevoile noastre și gradul de satisfacție pe care îl avem față de dispozitivele deținute la momentul respectiv.

Achiziționarea tot mai frecventă a tehnologiei de ultima generație crește numărul de dispozitive electrice și electronice neutilizate, de multe ori acestea ajungând să fie aruncate datorită percepției de irelevanță datorată inferiorității tehnologice. Creșterea producției de deșuri electrice și electronice (e-waste) este direct influențată de dorința fiecăruia de a avea mereu acces la cea mai nouă tehnologie, putând fiecare om să contribuie la scăderea ratei de producere a e-waste prin propriile acțiuni, chiar fără a renunța la experimentarea în permanență a celei mai noi tehnologii.

Reutilizarea tehnologiei „irelevante” este deja aplicată în industrie, deseori modulele de tip SoC (Sistem on a Chip – Sistem pe un chip) ce ar fi fost nucleul unei tablete sau a unui telefon în anii anteriori sfârșind prin a fi utilizate în dispozitive cu uz specific precum calculatoare de buzunar, termometre wireless, stații de calitate a aerului, pixuri translator etc. Indiferent cât de irelevantă pare a fi tehnologia de ieri adevărul este că în general aceasta își va găsi în continuare utilizări timp de până la zeci de ani după lansare, cu toate acestea reutilizarea are loc în industrie dar foarte rar în casele consumatorilor, aceștia preferând să renunțe complet la tehnologia de ieri chiar dacă ar putea să mai obțină multe beneficii din aceasta.

Cele mai accesibile modalități de a refolosi dispozitivele uzate moral este prin simpla restrângere a atribuțiilor, astfel vechea tabletă poate deveni un display de perete ce să ne ofere în permanență informațiile importante precum vremea, un media player poate deveni o consolă de jocuri retro, câteva telefoane conectate prin WiFi pot să își partajeze spațiul de stocare devenind un NAS (Network Attached Storage – dispozitiv de stocare pe rețea). Există de asemenea și posibilitatea inversă, multe dispozitive cu uz specific fiind mult mai puternice decât par există posibilitatea deblocării tuturor capabilităților pentru a putea face mai mult, formatul în care au fost create aducând însă anumite limitări iar de multe ori fiind necesară trecerea peste măsuri de securitate.

Problema e-waste devine tot mai importantă, producția acestui tip de deșuri ajungând la o greutate anuală echivalentă cu 5000 de turnuri Eiffel, acestea de multe ori ajungând să elibereze substanțe periculoase în aer datorită metodelor de reciclare neconforme, este absolut necesară luarea unor măsuri de reducere a risipei tehnologice însă acest lucru ar trebui să înceapă de la consumator [1, 2].

Articolul curent abordează, ca experiment, reutilizarea unui dispozitiv cu scop dedicat, respectiv dicționarul electronic japonez Sharp Brain PW-G5200 pe post de

laptop de buzunar, încercând să se asigure posibilitatea desfășurării tuturor activităților necesare pe câteva domenii de interes.

Motivația cercetării

Reducerea cantității de e-waste produsă anual este importantă pentru sănătatea tuturor oamenilor, dispozitivele achiziționate de oameni ce sunt utilizate pe o perioadă relativ scurtă ce nu apucă să se uzeze fizic sunt tot mai multe în special în contextul în care majoritatea oamenilor ar putea continua să mai utilizeze acele dispozitive pe o perioadă mai mare de timp.

Acțiunile individuale ar putea fi un bun început pentru reducerea deșeurilor periculoase ce nu ajung întotdeauna să fie reciclate corespunzător, reutilizarea dispozitivelor de uz general precum media player, telefon, tabletă laptop este relativ simplă însă de-a lungul vieții avem nevoie și de anumite dispozitive cu uz specific ce pot fi mult mai greu de reutilizat în momentul abandonării de către producător. Dicționarele electronice sunt un exemplu foarte bun al acestui fapt, fiind extrem de utile în procesul de învățare a limbilor cu diferențe foarte mari de caractere (spre exemplu învățarea limbii Japoneze de către un Român), acestea ar oferi de asemenea puterea necesară pentru a face mult mai mult decât atât însă sunt de obicei blocate pentru a face posibilă doar utilizarea în scopul dat iar în momentul în care producătorii nu mai actualizează baza de date pentru acel model de dicționar este necesară achiziționarea unui model mai nou.

Planificarea cercetării

În vederea realizării experimentului a fost ales un dispozitiv cu scop unic ce a devenit irelevant cu mulți ani în urmă, respectiv dicționarul electronic Sharp Brain PW-G5200 și s-au identificat modalități de deblocare a capabilităților acestuia după care s-a încercat utilizarea acestuia în diverse scopuri des întâlnite în activitatea umană.

a. Alegerea dispozitivului electronic și deblocarea acestuia

Dicționarul electronic japonez Sharp Brain PW-G5200 dispune de un display LCD tactil de 5” cu rezoluția 480x320, o tastatură de tip mașină de scris cu 55 de taste, un display monocrom neiluminat amplasat similar unui touchpad cu rezoluția 240x120, rulează pe un procesor Freescale i.MX28 cu 128MB RAM și dispune de un chip audio Yamaha și slot de card micro SD. Acest dispozitiv rulează sistemul de operare Windows CE 6.0, anterior utilizat pe laptopuri și calculatoare portabile de tip PocketPC, însă sistemul de operare este complet inaccesibil, acesta dispunând doar de acces doar la câteva aplicații suplimentare oferite de Sharp (Figura 1) [3, 4].



Fig. 1. Ecranul principal și cel de aplicații al dicționarului electronic

Sharp Brain PW-G5200 cu meniul de aplicații selectat

Fiind un dispozitiv din a doua generație de dicționare a seriei Brain, produs în 2012, măsurile de securitate prezente se limitează, din fericire, doar la punerea aplicațiilor pe cardul micro SD într-un subdosar al dosarului Aplicații (scris în Japoneză) și redenumirea fișierului cu extensia „.exe” la „AppMain.exe” fiind astfel ușurat accesul la sistemul de operare Windows CE.

2. Alegerea unor activități umane des întâlnite

Fiind vorba despre un sistem de operare anterior folosit în laptopuri ar trebui să fie posibilă utilizarea acestuia în orice scop însă au fost alese spre testare:

- Crearea și editarea de documente, prezentări și tabele;
- Redarea de conținut media;
- Crearea de muzică;
- Crearea de desene și editare de poze;
- Gaming.

Derularea și rezultatele experimentului

Sistemul de operare Windows CE ar trebui să fie relativ permisiv însă varianta utilizată de Sharp are numeroase limitări, utilizând un nucleu cu funcții limitate și un chip de memorie ne-rescriptibil nu orice aplicație trebuie pusă pe cardul micro SD iar setările salvate în registry se pierd la fiecare repornire.

Rezolvarea problemei de pierdere a setărilor (ce ar face imposibilă activarea aplicațiilor plătite) se face utilizând aplicația Registry Manager creată de comunitatea de dezvoltatori dedicată dispozitivelor Sharp Brain (Figura 2).



Fig. 2. Aplicația Registry Manager

Pentru realizarea de documente, prezentări și tabele există varianta din 2010 a SoftMaker Office însă datorită nucleului limitat aceasta nu poate rula implicit, este necesară copierea unui fișier coredll.dll de pe alt dispozitiv cu Windows CE 6.0 pe procesor ARM în dosarul aplicației cu denumirea coredl2.dll și editarea într-un editor hex a fișierelor executabile pentru a accesa coredl2.dll în locul coredll.dll.

După efectuarea acestor suite de aplicații este perfect funcțională și oferă toate funcționalitățile unei suite office moderne, inclusiv compatibilitate cu formatele noi din Microsoft Office și OnlyOffice (Figura 3).



Fig. 3. Suita de aplicații SoftMaker Office 2010

Deși suita de aplicații este perfect funcțională, tastatura limitată face destul de grea scrierea de documente complexe, fiind necesare combinații de taste și utilizarea unor butoane de pe barele de butoane tactile de lângă ecran.

Pentru tabele este de asemenea disponibilă aplicația SpreadCE ce este continuu actualizată și oferă paritate cu Microsoft Excel (Figura 4).



Fig. 4. Aplicația SpreadCE

Această aplicație este mult mai avansată, oferind inclusiv suport VBScript însă necesită editarea fișierului binar asemeni SoftMaker Office și identificarea altor fișiere dll necesare utilizând aplicația PEInfo, acestea fiind mutate în dosarul aplicației (Figura 5).



Fig. 5. Aplicația PEInfo și dosarul aplicației SpreadCE cu librăriile necesare

Crearea de conținut media se poate realiza utilizând aplicațiile PocketArtist pentru desene și editare poze și SunVox pentru muzică, singura modificare necesară fiind

adăugarea GX.dll, parte a GAPI – Graphics API – un API de realizare a graficii pe Windows CE și Mobile (Figura 6).



Fig. 6. Aplicațiile PocketArtist și SunVox

Utilizarea acestor aplicații este destul de ușoară datorită ecranului mare și a stylus-ului inclus, SunVox oferind aceeași experiență ca pe desktop iar PocketArtist fiind suficient de puternică pentru majoritatea nevoilor de editare de poze și creare de desene.

Pentru redarea de conținut media există numeroase aplicații însă TCPMP oferă cea mai intuitivă experiență, existând arhive pre-configurate pentru dispozitivele Sharp Brain și beneficiind la maxim de dimensiunea ecranului (Figura 7).



Fig. 7. Aplicația de redare media TCPMP

Din punct de vedere al gaming-ului există numeroase jocuri și emulatoare pe platformă, fiind mereu create unele noi. Din punct de vedere al jocurilor comerciale multe dintre cele clasice există pe acest sistem, incluzând Age of Empires, Bejeweled 2, Zuma, The Sims însă jocurile ce apar astăzi sunt create de comunitățile ce țin în viață aceste sisteme de operare. Din punct de vedere al emulatoarelor platforma stă suficient de bine având acces la jocuri până la Sony PlayStation 1 (Figura 8) [5].



Fig. 8. Jocuri și emulatoare

Platforma este foarte utilizabilă ca un laptop de buzunar iar viața bateriei ce ține o săptămână pe două baterii AA face acest dispozitiv foarte util de avut la îndemână însă nu toate cazurile de utilizare sunt confortabile datorită limitărilor de natură hardware iar utilizarea pentru orice scop, deși posibilă, deseori necesită cunoștințe și abilități tehnice avansate, această soluție nefiind ideală pentru consumatorul normal ce a avut nevoie de un dicționar electronic pentru a învăța japoneza.

Concluzii

Deși multe dispozitive dispun de hardware suficient de capabil pentru a fi utilizate în orice mod ar putea dori utilizatorul limitările hardware și software impuse de producători fac acest proces greu și inconfortabil pentru utilizatorul de rând.

Limitările hardware pot fi înțelese și deși reduc gradul de utilitate al dispozitivelor acestea dispun totuși de suficiente cazuri de utilizare în care ar oferi o experiență cel puțin optimă. Înlăturarea limitărilor de natură software de către producători ar putea aduce o scădere semnificativă a gradului de producere de e-waste însă poate fi invocat

ca motiv conținutul protejat de drepturi de autor ce îl furnizează producătorii odată cu dispozitivul.

O soluție propusă acestei probleme este cea de a oferi un serviciu de deblocare ce ar permite utilizatorului să utilizeze toate capacitățile hardware ale dispozitivului cumpărat, pierzând însă accesul la orice conținut protejat. Deși o astfel de soluție pare dezavantajoasă pentru utilizator ar putea extinde semnificativ utilitatea unui dispozitiv precum un dicționar electronic, baza de date după ce a rămas în urmă cu câțiva ani face dicționarul aproape inutil iar posibilitatea de achiziționare a unei aplicații terțe cu o bază de date actualizată putând de asemenea să permită utilizarea dispozitivului în scopul inițial într-o manieră mai eficientă.

Bibliografie

1. PARAJULY, K., KUEHR, R., AWASTHI, A. K., FITZPATRICK, C., LEPAWSKY, J., SMITH, E., WIDMER, R., ZENG, X. (2019). Future E-waste Scenarios. StEP Initiative, UNU ViE-SCYCLE, UNEP IETC.
2. FORTI, V., BALDÉ, C.P., KUEHR, R., BEL, G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.
3. <https://jp.sharp/support/dictionary/product/pw-g5200.html> (accesat la 13.04.2024)
4. <https://brain.fandom.com/ja/wiki/PW-G5200> (accesat la 13.04.2024)
5. <https://www.hpcfactor.com/> (accesat la 13.04.2024)

CZU: 37.025

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p302-307

ÎNVĂȚAREA PRIN JOCURI ÎN EDUCAȚIE CU AJUTORUL UNOR EDUCAȚIONALE: IMPLICAȚII PSIHOLOGICE ȘI METODE EFICIENTE

LEARNING THROUGH GAMES IN EDUCATION USING SOME EDUCATIONAL TOOLS: PSYCHOLOGICAL IMPLICATIONS AND EFFECTIVE METHODS

CĂLINA Denis-Lucian

Ing. Cercetare, Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România

ORCID: 0009-0000-7595-7817

constanta.radulescu@e-ucb.ro

Rezumat: Această lucrare explorează utilizarea jocurilor în procesul de învățare. Beneficiile includ creșterea motivației, îmbunătățirea retenției informațiilor și dezvoltarea abilităților sociale. Implicațiile psihologice, cum ar fi motivația intrinsecă și starea de flux, sunt analizate. Metode eficiente pentru implementarea jocurilor în educație sunt prezentate, iar exemple de succes sunt discutate. Concluzia subliniază importanța continuă a cercetării și aplicării jocurilor în mediul educațional.

Cuvinte-cheie: Educație, Tehnologie, Implicații psihologice, Metode, Implementare

Abstract: This paper explores the use of games in the learning process. Benefits include increased motivation, improved retention of information, and enhanced social skills. Psychological implications, such as intrinsic motivation and flow state, are analyzed. Effective methods for implementing games in education are presented, along with relevant success examples. The conclusion emphasizes the ongoing importance of researching and applying games in the educational context.

Keywords: Education, Technology, Psychological Implications, Methods, Implementation

Introducere

În era digitală, metodele tradiționale de învățare sunt în continuă evoluție, iar conceptul de învățare prin jocuri a devenit un subiect de interes major în domeniul educațional. Învățarea prin jocuri implică utilizarea jocurilor pentru a facilita procesul de învățare, combinând astfel distracția cu educația. Această metodă inovatoare a câștigat teren în ultimii ani datorită potențialului său de a transforma procesul de învățare în a fii mai atractiv și mai eficient.

Obiectivele acestui articol sunt de a explora conceptul de învățare prin jocuri, de a analiza beneficiile sale în procesul de învățare și de a înțelege implicațiile psihologice ale acestei metode. În plus, articolul își propune să ofere o nouă perspectivă asupra modului în care jocurile pot fi implementate eficient în mediul educațional și să prezinte exemple relevante de succes în utilizarea jocurilor în școli și universități.

Explorarea implicațiilor psihologice ale învățării prin jocuri este de importanță, deoarece înțelegerea acestor aspecte poate ajuta la optimizarea procesului de învățare și la crearea unui mediu de învățare mai eficient și mai atractiv pentru elevi. Prin urmare, acest articol își propune să ofere o înțelegere mai profundă a acestui subiect, cu speranța de a contribui la dezvoltarea continuă a metodelor de învățare inovatoare.

Prezența Jocurilor în Educație: Definiție și Elemente Cheie

Jocurile în educație reprezintă o metodă de învățare care implică utilizarea jocurilor pentru a facilita și îmbunătăți procesul de învățare. Acestea pot varia de la jocuri simple de memorie până la jocuri complexe de strategie, toate având scopul de a face învățarea mai atractivă și mai eficientă.

Un exemplu poate fi *ABCmouse*, care oferă un curriculum complet pentru copii cu vârste între 2 și 8 ani. Acest site include jocuri, cântece și puzzle-uri interactive pentru citire, matematică, știință și artă.

Un alt exemplu este *Adventure Academy*, care ia copiii cu vârste între 8 și 13 ani într-o călătorie a cunoștințelor prin limbajul artelor, matematică, știință și studii sociale.

FreeRice reprezintă încă un exemplu remarcabil de joc educațional care nu numai că îmbunătățește vocabularul și cunoștințele generale ale jucătorilor, dar contribuie și la o cauză nobilă, donând orez celor în nevoie pentru fiecare răspuns corect pe care îl oferă jucătorii.

Elementele cheie ale jocurilor în educație includ puncte, insigne, competiții și narațiuni. Punctele sunt adesea folosite pentru a urmări progresul elevilor și pentru a încuraja o competiție sănătoasă între ei. Insignele sunt premii virtuale acordate elevilor pentru realizările lor în joc, cum ar fi finalizarea unei sarcini sau atingerea unui anumit nivel de competență. Competițiile pot fi folosite pentru a stimula interesul și angajamentul elevilor, oferindu-le oportunitatea de a-și testa abilitățile și cunoștințele într-un mediu competitiv. Narațiunile sunt povești sau scenarii care sunt încorporate în jocuri pentru a le face mai atractive și mai relevante pentru elevi. Jocurile cu narațiuni dețin un potențial foarte mare de a încorpora învățături sociale și nu numai. Ele permit crearea unor contexte complexe și realiste în care jucătorii pot explora și înțelege diferite dinamici sociale într-un mediu sigur și controlat. Aceste elemente cheie joacă un rol în crearea unei experiențe de învățare prin jocuri eficiente. Prin combinarea

acestor elemente în moduri creative, educatorii și profesorii pot crea jocuri educaționale care sunt nu numai distractive, dar și extrem de eficiente în promovarea învățării.

Beneficiile în învățare

Utilizarea jocurilor în procesul de învățare aduce o serie de beneficii semnificative care pot îmbunătăți experiența educațională a elevilor:

- **Creșterea Motivației:** Jocurile pot stimula interesul și angajamentul elevilor. Prin natura lor interactivă și distractivă, jocurile pot transforma învățarea într-o activitate plăcută, mai degrabă decât într-o sarcină. Elevii sunt mai motivați să învețe atunci când sunt implicați activ în procesul de învățare și când sunt recompensați pentru eforturile lor.
- **Îmbunătățirea Retenției Informației:** Jocurile pot îmbunătăți retenția informațiilor prin oferirea de feedback imediat și recompense. Atunci când elevii primesc feedback imediat, ei pot înțelege mai bine unde au greșit și pot învăța cum să își îmbunătățească performanța. Recompensele, cum ar fi punctele și insignele, pot încuraja elevii să își amintească informațiile pentru a câștiga mai multe recompense.
- **Dezvoltarea Abilităților Sociale:** Jocurile pot îmbunătăți abilitățile sociale ale elevilor. Competițiile și colaborarea în jocuri pot încuraja elevii să lucreze împreună, să își împărtășească ideile și să își rezolve conflictele într-un mod constructiv. Acest lucru poate duce la dezvoltarea unor abilități sociale importante, cum ar fi comunicarea, negocierea și rezolvarea problemelor.

Aceste beneficii demonstrează puterea jocurilor în educație și modul în care acestea pot transforma procesul de învățare într-o experiență mai eficientă și mai plăcută pentru elevi. Prin înțelegerea și exploatarea acestor beneficii, educatorii și profesorii pot crea un mediu de învățare care încurajează elevii să fie interesați, să exploreze și să învețe în moduri noi și creative.

Implicațiile Psihologice

Jocurile în educație nu numai că îmbunătățesc procesul de învățare, dar au și implicații psihologice semnificative:

- **Motivația Intrinsecă vs. Extrinsecă:** Jocurile pot influența tipurile de motivație ale elevilor. Motivația intrinsecă se referă la dorința de a efectua o activitate pentru plăcerea sau satisfacția de a o face, în timp ce motivația extrinsecă se referă la efectuarea unei activități pentru a obține o recompensă sau a evita o pedeapsă. Jocurile pot stimula ambele tipuri de motivație, oferind recompense și feedback pozitiv pentru realizări (motivație extrinsecă), precum și provocări interesante și distractive care pot fi îndeplinite (motivație intrinsecă).

- **Starea de Flux:** Jocurile pot crea o stare de flux, în care elevii sunt absorbiți complet în activitate. Starea de flux este un concept psihologic care descrie starea de imersiune totală și concentrare într-o activitate. În această stare, elevii pot uita de timp și de sine, concentrându-se doar pe sarcina de față. Acest lucru poate duce la o învățare mai profundă și mai eficientă.

- **Feedback-ul și Autopercepția:** Feedback-ul în jocuri poate afecta percepția elevilor asupra abilităților lor. Feedback-ul pozitiv poate îmbunătăți încrederea în sine și poate încuraja elevii să își îmbunătățească performanța. Pe de altă parte, feedback-ul negativ poate fi folosit constructiv pentru a ajuta elevii să înțeleagă unde au greșit și cum să își îmbunătățească abilitățile.

Înțelegerea acestor implicații psihologice poate ajuta profesorii să proiecteze și să implementeze jocuri educaționale într-un mod care să maximizeze beneficiile pentru elevi. Prin exploatarea puterii jocurilor de a influența motivația, starea de flux și autopercepția, educatorii pot crea un mediu de învățare care este nu numai eficient, dar și satisfăcător pentru elevi.

Metode eficiente de implementare

Implementarea eficientă a jocurilor în educație necesită o planificare atentă și o înțelegere a nevoilor și intereselor elevilor. Iată câteva strategii practice pentru profesori:

- **Scenarii de Joc:** Proiectarea scenariilor de joc este o componentă esențială a învățării prin jocuri. Scenariile de joc ar trebui să fie relevante pentru conținutul de învățare și să fie suficient de provocatoare pentru a menține interesul elevilor. De exemplu, un profesor de istorie ar putea crea un joc de rol în care elevii trebuie să rezolve probleme istorice sau să participe la evenimente istorice importante.
- **Recompense și Sisteme de Punctaj:** Recompensele și sistemele de punctaj pot fi folosite pentru a motiva elevii și a încuraja participarea activă. Recompensele pot varia de la puncte și badges la privilegii speciale, cum ar fi posibilitatea de a alege următoarea activitate de clasă. Sistemele de punctaj ar trebui să fie echilibrate, astfel încât toți elevii să aibă o șansă egală de a reuși.
- **Monitorizarea Progresului:** Monitorizarea progresului elevilor este de o importanță mare pentru a asigura că jocurile sunt eficiente în promovarea învățării. Profesorii ar trebui să urmărească performanța elevilor, să identifice zonele de dificultate și să ajusteze jocurile în consecință. Acest lucru poate implica colectarea de date despre performanța elevilor, solicitarea de feedback de la elevi și ajustarea jocurilor pentru a aborda nevoile specifice ale elevilor.

Aceste strategii pot ajuta profesorii să implementeze jocurile în educație într-un mod eficient și atrăgător pentru elevi.

Prin combinarea acestor metode cu o înțelegere aprofundată a beneficiilor și a implicațiilor psihologice ale învățării prin jocuri, profesorii pot crea un mediu de învățare distractiv și extrem de efice.

Studii de Caz și Exemple Relevante

Studiile de caz și exemplele concrete pot oferi o perspectivă asupra modului în care jocurile pot fi utilizate eficient în educație. Beneficiile reale ale învățării prin jocuri pot servi ca inspirație pentru profesori și dezvoltatori de jocuri.

Un exemplu notabil este utilizarea jocului Minecraft în educație. Minecraft este un joc de tip sandbox care permite jucătorilor să construiască și să exploreze lumi virtuale. În mediul educațional, Minecraft a fost folosit pentru a învăța o varietate de subiecte, de la matematică și știință la istorie și artă. Profesorii au raportat că utilizarea Minecraft în clasă a îmbunătățit angajamentul elevilor, creativitatea și gândirea critică.

Un alt exemplu este Classcraft, un joc educațional care transformă sala de clasă într-o aventură de tip RPG (Role-Playing Game). Elevii pot câștiga puncte și niveluri prin participarea la activități de clasă și prin realizarea sarcinilor. Studiile de caz au arătat că Classcraft poate îmbunătăți comportamentul elevilor, participarea la clasă și performanța academică.

Aceste exemple demonstrează puterea jocurilor în educație și modul în care acestea pot transforma procesul de învățare într-o experiență mai plăcută pentru elevi. Prin studierea acestor exemple și a altor studii de caz similare, educatorii și dezvoltatorii de jocuri pot învăța cum să utilizeze cel mai bine jocurile pentru a îmbunătăți educația.

Concluzii

Jocurile în educație reprezintă o metodă inovatoare și eficientă de a îmbunătăți procesul de învățare. Prin combinarea distracției cu educația, jocurile transformă învățarea într-o activitate plăcută pentru elevi.

Beneficiile includ: creșterea motivației, îmbunătățirea retenției informațiilor și dezvoltarea abilităților sociale.

Implicațiile psihologice ale jocurilor, cum ar fi influențarea tipurilor de motivație, crearea unei stări de flux și afectarea autopercepției, pot avea un impact semnificativ asupra experienței educaționale a elevilor.

Prin înțelegerea și exploatarea acestor implicații, educatorii pot crea un mediu de învățare care este performant, atrăgător și satisfăcător pentru elevi.

Implementarea eficientă a jocurilor în educație necesită o planificare atentă și o înțelegere aprofundată a nevoilor și intereselor elevilor.

Cu strategiile potrivite și cu o abordare centrată pe elev, jocurile pot fi un instrument puternic în promovarea învățării.

Studiile de caz și exemplele concrete demonstrează puterea jocurilor în educație și oferă o perspectivă valoroasă asupra modului în care acestea pot fi utilizate eficient în mediul educațional.

Având în vedere aceste constatări, este clar că jocurile au un rol crucial în educație și că cercetarea continuă în acest domeniu este esențială. Prin explorarea potențialului jocurilor în educație, putem spera să creăm un viitor în care învățarea este eficace, dar și distractivă pentru toți elevii.

Bibliografie

1. LAINE T. H., LINDBERG R. S. N. "Designing Engaging Games for Education: A Systematic Literature Review on Game Motivators and Design Principles," in IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 13, no. 4, pp. 804-821, 1 Oct.-Dec. 2020, doi: 10.1109/TLT.2020.3018503.
2. ANDERSON, A. F., & BAVELIER, D. (2011). Action game play as a tool to enhance perception, attention and cognition. In S. Tobias & J. D. Fletcher (Eds.), Computer games and instruction, pp. 307-329. IAP Information Age Publishing.
3. ZHONGGEN Y., "A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade", International Journal of Computer Games Technology, vol. 2019, Article ID 4797032, 8 pages, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4797032d>
4. BARR M. "Student attitudes to games-based skills development: Learning from video games in higher education", Computers in Human Behavior, Volume 80, 2018.

CZU: 373.2.025:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p308-311

TEHNOLOGII EDUCAȚIONALE APLICATE LA PREȘCOLARI

EDUCATIONAL TEHNOLOGIES APPLIED TO PRESCHOOLERS

DULGHERU Alina Simona, Prof.,

Grădinița cu program prelungit numărul 5, Bârlad

alinasimonatim@yahoo.com

Rezumat: În ultima perioadă, un instrument des folosit de educatori este softul educational. E adevărat că acest tip de material este și foarte îndrăgit de copiii de toate vârstele. Folosite în cadrul metodei moderne Instruirea asistată de calculator, softurile pot fi preluate sau create de cadrul didactic, în acest ultim caz, punând în evidență și creativitatea acestuia. În funcție de tematica abordată la grupa de preșcolari, putem crea softuri care să vizeze poveștile, anotimpurile, meseriile, problemele ilustrate, animalele, poluarea, obiceiurile și tradițiile, activitatea mamei etc.

Cuvinte cheie: schimbare, adaptare, tehnologie, preșcolari, diversitate, soft educational.

Summary: Recently, a tool often used by educators is educational software. It is true that this type of material is also very loved by children of all ages. Used in the modern Computer Assisted Training method, the software can be taken over or created by the teacher, in the latter case, highlighting his creativity. Depending on the theme addressed in the preschool group, we can create software that focuses on stories, seasons, jobs, illustrated problems, animals, pollution, customs and traditions, mother's activity etc.

Keywords: change, adaptation, tehnology, preschoolers, diversity, educational software.

Noile generații de copii, tineri sau chiar preșcolari, sunt greu de prins în mrejele cunoașterii, atunci când cel care decide tematica e cadrul didactic. Avem însă, la îndemână metoda instruirii asistate de calculator, astfel că avem ocazia, chiar și la grădiniță, să-i captăm pe micii noștri discipoli metoda trebuie utilizată cu măsură. În acest mod, putem îmbina metodele clasice cu cele moderne [1].

Am realizat, în acest sens, diverse mini soft-uri educative pentru că cele achiziționate de la diverse edituri nu sunt întotdeauna pe tematica proiectelor alese de noi sau se ajunge după ceva timp la informațiile dorite. Astfel de softuri educaționale realizate de noi și utilizate în activitatea cu preșcolarii, redăm în imaginile care urmează în figura 1.



Fig. 1. Softuri educaționale pentru preșcolari

Începând din perioada pandemiei, am creat diverse resurse educaționale deschise pe care le oferim și astăzi chiar și părinților pentru consolidarea cunoștințelor predate preșcolarilor. **Adaptarea este necesară!!**

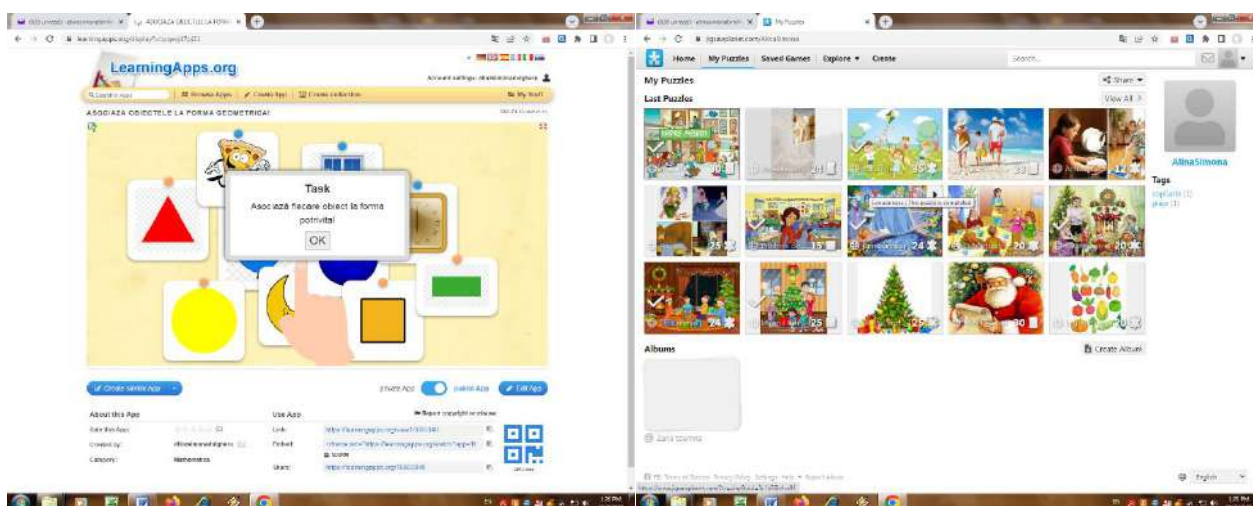


Fig. 2. Softuri educaționale pentru preșcolari

„Trăistuța cu povești – evaluare” este un software educațional destinat preșcolarilor și elevilor din clasele primare, conceput pentru a îmbina activitățile de învățare cu cele de evaluare. Acest software are ca scop principal facilitarea procesului de învățare prin utilizarea poveștilor și a activităților interactive.

Caracteristici principale:

1. **Conținut educațional diversificat:** Software-ul include o varietate de povești, poezii și texte literare adecvate vârstei copiilor. Fiecare poveste este însoțită de activități interactive menite să dezvolte abilitățile de citire și înțelegere.

2. **Evaluare interactivă:** După fiecare poveste sau activitate, copiii sunt invitați să răspundă la întrebări de evaluare care le testează înțelegerea textului și abilitățile lingvistice. Aceste evaluări sunt concepute sub formă de jocuri sau exerciții interactive, menținând astfel interesul și motivația copiilor.
3. **Interfață prietenoasă:** Interfața software-ului este colorată și atractivă, ușor de utilizat de către copii. Navigarea intuitivă permite copiilor să acceseze poveștile și activitățile fără dificultate.
4. **Feedback instantaneu:** Copiii primesc feedback imediat asupra răspunsurilor lor, ceea ce îi ajută să înțeleagă greșelile și să învețe corect. Acest feedback este de obicei sub formă de mesaje încurajatoare și sugestii pentru îmbunătățire.
5. **Suport pentru învățare diferențiată:** Software-ul permite personalizarea activităților și a evaluărilor în funcție de nivelul de cunoștințe al fiecărui copil. Astfel, copiii care au nevoie de mai multă practică pot primi exerciții suplimentare, în timp ce cei avansați pot fi provocați cu activități mai complexe.
6. **Raportare și monitorizare:** Profesorii și părinții pot accesa rapoarte detaliate despre progresul copiilor, identificând astfel zonele unde aceștia excelează și unde au nevoie de îmbunătățiri. Aceste rapoarte sunt utile pentru a personaliza și mai mult procesul de învățare.

Avantaje:

- **Stimularea interesului pentru lectură:** Prin utilizarea poveștilor captivante, software-ul stimulează interesul copiilor pentru lectură și literatură.
- **Dezvoltarea abilităților cognitive:** Activitățile interactive contribuie la dezvoltarea abilităților cognitive și lingvistice ale copiilor.
- **Ușurința utilizării:** Interfața intuitivă și prietenoasă face ca utilizarea software-ului să fie facilă pentru copii, reducând nevoia de asistență constantă din partea adulților.
- „Trăistuța cu povești – evaluare” este un instrument educațional valoros care combină învățarea prin povești cu evaluarea interactivă, oferind o experiență de învățare plăcută și eficientă pentru copiii de vârstă preșcolară și școlară mică.
- Voi reda, în cele ce urmează, o serie de pagini ale soft-ului *Trăistuța cu povești* - evaluare: Copilul face o incursiune în lumea basmelor, după care, poziționează mouse-ul pe răspunsul considerat corect. Bineînțeles, materialul nu se poate finaliza fără a reda vizual ceea ce le oferă preșcolarilor feedback la fiecare răspuns. În soft, aceste imagini sunt însoțite de sunete corespunzătoare:
 - - pentru răspuns corect.
 - - pentru răspuns greșit.

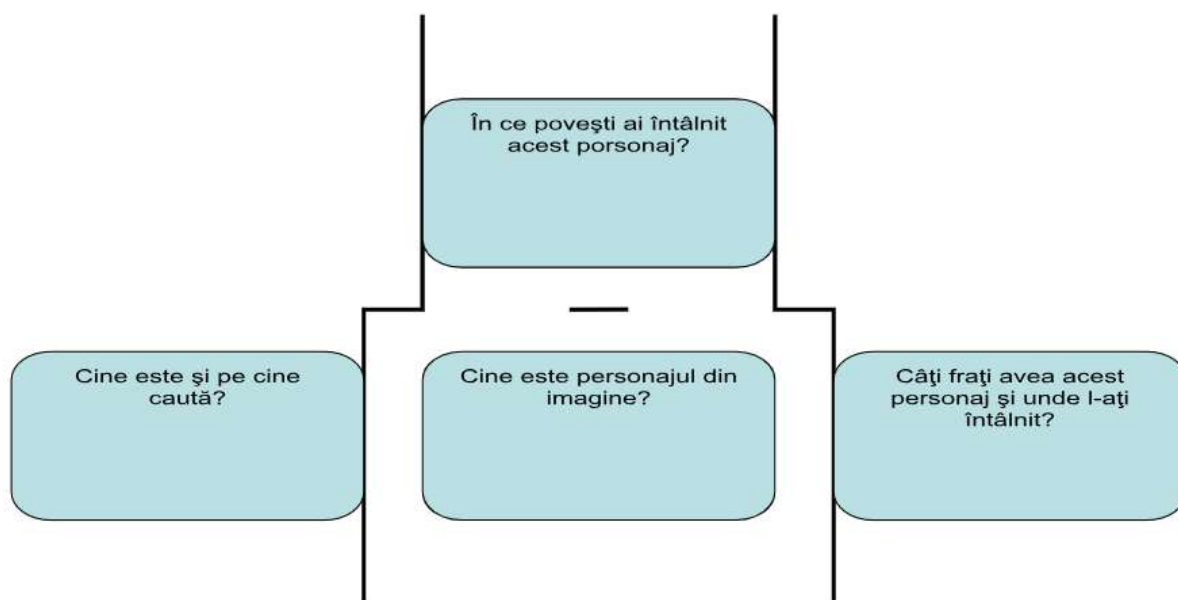


Fig. 3. Trăistuța cu povești

În contextul modern, unde tehnologia joacă un rol crucial în educație, adaptarea metodelor de predare pentru a include instruirea asistată de calculator este esențială. Software-ul „Trăistuța cu povești – evaluare” reprezintă un exemplu excelent de resursă educațională care facilitează învățarea prin activități interactive și evaluări captivante, captând astfel interesul copiilor și stimulându-le dorința de cunoaștere.

Utilizarea soft-urilor educaționale, precum „Trăistuța cu povești – evaluare”, în procesul de învățare al preșcolarilor și elevilor din clasele primare aduce beneficii semnificative prin combinarea metodelor clasice cu cele moderne. Aceste instrumente nu doar că fac învățarea mai atractivă și interactivă, dar oferă și feedback instantaneu, personalizat, contribuind astfel la dezvoltarea abilităților cognitive și lingvistice ale copiilor.

Bibliografie

1. CAZACIOCI N., COROPCEANU E. Jocurile didactice online la chimie – factor motivant în instruirea bazată pe concepția stem //Acta et commentationes (Științe ale Educației). 2020, T. 22, Nr. 4, pp. 79-90.

CZU: 37.025:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p312-318

POVEȘTI DIN INTERIORUL CUTIEI: EXPLORÂND COMPONENTELE COMPUTERULUI

STORIES FROM INSIDE THE BOX: EXPLORING COMPUTER COMPONENTS

GURMEZA Inga, IPLT „Spiru Haret”,

ORCID: 0009-0004-7166-0687

IURCU Ina, IPLT „Spiru Haret”,

OTCID: 0009-0009-4053-4510

iurcu.ina@chisinau.edu.md

Rezumat: Proiectul propus elevilor pentru studierea componentelor calculatorului prin prisma conceptului STEM/STEAM a dezvoltat elevilor abilitățile secolului 21. Mixând discipline precum limba și literatura română și informatica – de bază, și alte discipline intermediare, pe alocuri, elevii au creat o poveste sau un joc de rol, despre o componentă sau mai multe componente în grupuri sau individual. Astfel, elevii au reușit să studieze funcțiile tuturor componentelor calculatorului, să-și utilizeze la maxim creativitatea pentru a inventa o poveste, să facă asocieri dintre componente și alte obiecte sau sisteme din alte domenii și, pe lângă acestea, să găsească și morală unor fapte.

Cuvinte cheie: STEM, poveste, mouse, tastatură, PC, ventilator, boxe, RAM, informatică, tehnologie.

Abstract: The project for studying the computer components through STEM/STEAM has developed the students' concepts of the 21st century. Students were given to work individually or in groups by creating fairytales or role-playing involving romanian language and literature, basic IT knowledge and other subjects. Additionally, the participants studied the function of the computer components and used their creativity to make up fairytales in association with different systems and domains. The last but not the least, the students found up a morale to each tale.

Keywords: STEM, Story, Mouse, Keyboard, PC, Cooler, Boxes, RAM, Computing, Technology.

A fost o dată ca niciodată O Poveste...

Fără doar și poate, poveștile sunt ca un fel de declanșator pentru dorința de cunoaștere, pentru creativitatea și imaginația copilului.

Le citim de mici, dar putem reveni la ele și mai târziu, pentru că poveștile în general joacă un rol mai important decât credem...

Câteva motive pentru a delecta elevii cu povești:

Poveștile îi învață pe copiii lecții de viață – oferă lecții complexe și idei precum importanța de a împărți, despre compasiune și ajutor, despre situații de viață. Și partea cea mai bună este aceea că nu există o tehnică a învățării, totul se întâmplă natural, copiii învață doar auzind sau citind singuri.

Poveștile stimulează imaginația – astfel elevii ajung să audă despre o lume paralelă, despre o lume fantastico-științifică, despre planete, despre personaje reale sau inventate, să înțeleagă că puterea imaginației e nelimitată și neprețuită.

Poveștile dezvoltă abilitățile de comunicare – îmbogățesc vocabularul și largesc aria de interes și de cunoștințe, reușesc să învețe cuvinte noi, începând cu cele pline de ilustrații și ajungând la romane complexe, mai târziu.

Poveștile sporesc performanțele școlare – copiii cărora li s-a citit în mod constant dezvoltă o mai mare capacitate de concentrare și de învățare. Reușesc să se exprime cu ușurință, să aranjeze cuvintele și să fie capabil să facă rezumate și compuneri, abia apoi se poate concentra pe matematică, științe, fizică, chimie.

Poveștile relaxează – se traduc prin momente de liniște, relaxare, stabilitate.

Poveștile îmbunătățesc mecanismele logice – elevii aud despre cauză și efect, despre raționamente și responsabilități, înțeleg că fiecare situație din carte e posibil să fie întâlnită în viața reală.

Poveștile sporesc capacitatea de concentrare și disciplină – acestea contribuind ulterior la performanțele școlare.

Poveștile îi ajută pe copiii să-și înțeleagă și să-și exprime sentimentele – așa înțeleg că tot ceea ce simt este normal și că trebuie discutat. Că teama, tristețea, sunt sentimente normale, la fel ca bucuria sau nerăbdarea.

Și așa cu intenția să valorificăm ceea ce a stat la căpătâiul elevilor încă de mici, am propus elevilor proiectul: „Povești din Interiorul Cutiei: Explorând Componentele Computerului”.

Descrierea proiectului: Scrieți o poveste sau joc de rol, în Story Jumper sau Canva sau Genially sau Google Slides sau oricare altă aplicație pentru prezentări, despre oricare echipament digital din structura computerului: procesor, memoria internă, memoria externă, tastatura; șoricelul (din englezul mouse); ventilator (culer); scannerul (cititorul) de imagini; camerele digitale de luat vederi; cartelele (plăcile) de digitizare a sunetului; vizualizatorul; ecranul tactil; imprimanta; desenatorul (plotter); generatoarele de sunet sau puteți combina câteva din ele.

Scopul proiectului: studierea funcțiilor componentelor computerului prin intermediul scrierii unei povești, utilizând toate informațiile studiate în prealabil.

Disciplinele conform curriculumului: informatica și limba și literatura română.

Obiectivele:

- cunoașterea noțiunii de „povești” și a elementelor definiției ei;
 - dezvoltarea creativității prin alcătuirea unei povești;
 - cunoașterea funcțiilor componentelor computerului;
- caracterizarea componentelor de bază ale calculatorului personal;
- fixarea cunoștințelor teoretice, perfectarea capacităților și deprinderilor practice la înserarea și editarea textului și a imaginilor în prezentări electronice;
 - utilizarea aplicațiilor pentru crearea prezentărilor.

Vârsta elevilor: 12-13 ani.

Clasa: a 7-a.

Gama largă de *competențe ale secolului 21* dezvoltate în proiect:

Colaborarea și comunicarea: Prin lucrul în echipă pentru crearea poveștilor, elevii au învățat să lucreze împreună și să-și exprime ideile într-un mod clar și eficient.

Gândirea creativă și imaginația: Proiectul i-a încurajat pe elevi să își folosească imaginația pentru a crea povești captivante și inovatoare despre echipamentele digitale ale calculatorului.

Gândirea critică: Analizând modul în care diferitele componente ale calculatorului interacționează între ele, elevii au dezvoltat abilități de gândire critică și de înțelegere a relațiilor complexe.

Abilități tehnologice: Prin lucrul cu echipamentele digitale ale calculatorului și prin integrarea lor în povești, elevii au dobândit abilități practice în utilizarea tehnologiei.

Abilități de rezolvare a problemelor: Crearea poveștilor a implicat identificarea și rezolvarea unor probleme legate de interacțiunea și funcționarea componentelor calculatorului.

Sensibilizarea la aspectele sociale și etice: Poveștile au putut să ridice întrebări legate de aspecte sociale și etice în legătură cu tehnologia și utilizarea acesteia în societate.

Autonomia și responsabilitatea: Implicarea în proiect i-a încurajat pe elevi să-și asume responsabilitatea pentru munca lor și să-și gestioneze timpul și resursele în mod eficient.

Aprecierea diversității: Prin colaborarea cu colegii lor și prin împărtășirea ideilor, elevii au putut să aprecieze diversitatea de abordări și perspective.

Aceste competențe sunt esențiale în contextul educațional actual și pregătesc elevii pentru provocările și oportunitățile oferite de lumea modernă.

Astfel, proiectul a reușit să mixeze inter- și transdisciplinaritatea în gama de produse elaborate de elevi.

Îmbinând agil noțiunea structura de „poveste”, învățate la limba și literatura română, cu funcțiile componentelor calculatorului, învățate la informatică au reușit să creeze povești pe potriva vârstei lor cu multă iscusință în produsele finale. În lucrările unor elevi Interdisciplinaritatea s-a făcut resimțită doar secvențial:

- „În inima lumii digitale, într-un tărâm strălucitor numit Computerverse, trăiau doi locuitori esențiali: Procesorul, ce domina cu abilitățile sale de calcul, și Memoria RAM, care păstra întreaga poveste a lumii digitale. ”
- „Într-o dimineață plină de soare, un disc vechi, un stick și niște căști s-au trezit neașteptat privind în jurul lor. Uitați și neglijați, se aflau într-un coș de gunoi lângă o bancă, departe de vremurile când aveau succes. ”
- „Procesorul, cu viteza și puterea sa uluitoare, strălucea în centrul atenției. El era inima și mintea, prelucrând datele și comenzi într-un ritm alert. ”
- „Memoria Internă a început să-și amintească: Da, acum îmi aduc aminte. Fără tine, amintirile mele ar fi doar fragmente. Tu ajuți să conectez amintirile mele la lumea exterioară. Suntem două piese diferite din același puzzle, completându-ne reciproc.”
- „Memoria RAM stătea discretă, dar plină de secrete și informații. Ea nu era atât de rapidă ca Procesorul, dar avea o capacitate incredibilă de a păstra în minte tot ce trecea prin Computerverse.”
- „Imprimanta și cablul reprezintă două componente tehnologice diferite care trebuie să lucreze împreună pentru a funcționa corect. În acest sens, putem vedea o formă de colaborare sau interacțiune între două discipline tehnologice distincte, în cazul de față, între echipamentul de imprimare și cablurile de conectare.”
- „Tastatura, mouse-ul și camera video sunt componente diferite ale unui calculator care, în această poveste, colaborează pentru a-și atinge scopul comun.”
- „Regele Procesor intervine în conflictul dintre Screen și Mouse, oferindu-le instrucțiuni și sugestii pentru a-și îmbunătăți colaborarea. Acesta reprezintă o altă componentă esențială a sistemului informatic.”

Iar în altele acest fir se păstrează pe tot parcursul poveștii:

Agerii elevi au reușit să iasă din sala de informatică și din cea de limba și literatura română și să găsească și o „morală” a poveștii în care au fost atât pe post de autori cât și pe post de eroi datorită componentelor alese:

- „Mini și-a dat seama de un lucru: oamenii se comportă cu tine așa cum te porți tu cu ei.”
- „Mini Mouse și Domnul Taste Mari au decis să își unească forțele pentru a rezolva problema din regatul tastaturilor. ”

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

- „Înțelegerea contextului și capacitatea mea de a învăța mă fac esențial pentru era actuală, aducând beneficii semnificative în domenii precum medicina, cercetarea științifică și multe altele.”
- „Cei trei camarazi au întâlnit un impediment și au fost nevoiți să găsească o soluție împreună, folosindu-și fiecare expertiza și capacitățile unice pentru a rezolva problema.”



Fig. 1. Modele realizate de elevi

Elevii și-au dezvoltat competențe de cercetare, analiză și sinteză, aplicând cunoștințe din diferite discipline pentru a înțelege și a transmite importanța echipamentelor digitale într-un mod accesibil și interesant.

Fragmente ce demonstrează creativitatea lor, dar și abilitatea de a integra cunoștințe din diverse domenii într-un mod armonios și interactiv găsim în unele povești:

- În povestea despre Procesor și Memoria RAM, putem observa o formă de transdisciplinaritate între domeniile tehnologiei și psihologiei. Procesorul, cu viteza și puterea sa de calcul, poate fi asemănat cu creierul uman, în timp ce Memoria RAM, cu capacitatea sa de păstrare și accesare rapidă a informațiilor, poate reprezenta memoria și funcțiile cognitive.
- Prin povestirile discului, a căștilor și a stick-ului, putem evidenția colaborarea între domeniile tehnologiei și artei. Discutând despre impactul lor asupra utilizatorilor și modul în care au adus bucurie și divertisment, elevii au abordat aspecte legate de design, estetică și experiența utilizatorului, punând în lumină interacțiunea complexă dintre tehnologie și creativitate.
- În povestea despre componentele calculatorului, elevii au evidențiat colaborarea și integrarea dintre diferite domenii, precum tehnologia informației, designul și psihologia. Prin abordarea unui subiect complex, cum ar fi impactul tehnologiei asupra oamenilor, ei au evidențiat necesitatea unei viziuni transdisciplinare pentru a înțelege și a rezolva problemele din lumea digitală.

Astfel am reușit să trecem de la inter- la trans-disciplinaritate. „Marea achiziție este operația de sinteză, nu de reproducere fidelă a paginilor din manual. Or, această sinteză se alimentează din modele diferite, dar vădește elaborarea unei concepții proprii a discursului. Acest discurs, ca prezentare orală cu suport PPT sau fără, eseul sau referatul susținut public nu poate ocoli utilizarea firească și exactă a termenilor științifici din domeniu și nu poate fi lipsit de o terminologie științifică generală, transdisciplinară. („Conceptul de inter- și transdisciplinaritate a terminologiei”, Olga Cosovan). Iar elevilor noștri asta le-a reușit foarte bine, credem noi. Pentru a vizualiza mai multe povești vă propunem să accesați link-ul: https://www.canva.com/design/DAGEC-SXWeU/H_0LH8YdHun4xGWh1U9pXw/edit?utm_content=DAGEC-SXWeU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Și-am încălecat pe-o roată
Și v-am spus povestea toată.

Bibliografie

1. COSOVAN O. Conceptul de inter- și transdisciplinaritate a terminologiei. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/27-30_38.pdf

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

2. <https://www.blogintandem.ro/10-motive-pentru-care-povestile-sunt-importante-pentru-copiii-nostri/>
3. <https://gabrielnicolaeteodorescu.wordpress.com/competente-necesare-in-secolul-xxi/>

CZU: 373.025:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p319-322

**VALORIFICAREA INSTRUMENTELOR DIGITALE ÎN PROCESUL DE
EVALUARE RESPECTÂND STANDARDELE DE COMPETENȚE
DIGITALE ALE CADRELOR DIDACTICE ȘI ALE ELEVILOR DIN
CICLUL PRIMAR, GIMNAZIAL ȘI LICEAL**

**ASSESSING DIGITAL TOOLS IN THE CONTEXT OF EVALUATING
TEACHERS' AND STUDENTS' PROFICIENCY IN DIGITAL STANDARDS
FOR PRIMARY, MIDDLE, AND HIGH SCHOOL**

GUȚU Ludmila, Magistru în științe ale educației,
formator național, director adjunct,
IP LT „Constantin Negruzzi”, mun Chișinău,
ORCID: 0009-0006-1785-1452
ludmilagutu06@gmail.com

Rezumat: Utilizarea metodelor moderne de predare sunt extrem de utile deoarece stimulează procese și fenomene complexe pe care niciun alt mijloc didactic nu le poate pune atât de bine în evidență. Astfel, prin intermediul lui se oferă elevilor, modelări, justificări și ilustrări ale conceptelor abstracte, ilustrări ale proceselor și fenomenelor neobservabile sau greu observabile din diferite motive. Pentru a face față provocărilor erei informaționale din secolul XXI, cadrele didactice, trebuie să dețină competențe digitale. Există două motive pentru care profesorii trebuie să aibă un anumit nivel de competențe digitale : este o componentă esențială a competențelor profesionale; și stimulează și încurajează elevii să-și dezvolte competențele digitale ca o prerogativă pentru angajare.

Cuvinte-cheie : metode moderne, competențe, digitalizare, domenii, standarde.

Summary: Because they trigger intricate processes and phenomena that no other didactic method can emphasize as well, modern teaching methods are incredibly helpful. Students are thus provided with models, explanations, and examples of abstract ideas through it, as well as examples of processes and occurrences that are difficult or impossible to witness for a variety of reasons. Teachers need to be tech savvy in order to meet the difficulties of the information age of the twenty-first century. Teachers must possess a specific level of digital literacy for two reasons: first, it is a necessary part of professional competencies; second, it encourages and pushes students to advance their digital literacy as a requirement for employment.

Keywords: modern methods, skills, digitization, fields, standards.

În lumea modernă, educația se confruntă cu provocări constante și unice. În consecință, existența fiecărui individ în parte, precum și a întregii societăți în ansamblu, devine din ce în ce mai alertă și devine tot mai marcată de necesitatea de a obține o cunoștință rapidă, completă și corectă a realității din jurul nostru, astfel încât să se poată lua decizii cu fermitate, oportunitate și competență.

Calculatorul este un instrument fantastic atât pentru cadrele didactice, cât și pentru elevi, dar trebuie folosit pentru a îmbunătăți procesul educațional, nu pentru a-l îngreuna. Utilizarea calculatorului, trebuie axată pe dobândirea de cunoștințe și deprinderi care să permită elevilor să se adapteze societății în perpetuă schimbare. Din fericire, profesorul este parte a unei societăți în continuă schimbare, unde trebuie să se adapteze, să se acomodeze și să se perfecționeze continuu. Deci, introducerea internetului și a tehnologiilor moderne în școli provoacă schimbări semnificative în procesul de învățământ.

În consecință, învățarea nu mai este considerată rezultatul muncii și eforturilor profesorului, mai degrabă, este rezultatul interacțiunii elevilor cu calculatorul și al colaborării cu profesorul. Utilizarea tehnologiilor informaționale în timpul unei lecții fără un scop clar și la momentul nepotrivit poate duce la plictiseală, monotonie, ineficiență a învățării, participarea scăzută a elevilor la lecție și respingerea acestei abordări moderne de predare-învățare-evaluare. Pe lângă pierderea abilităților practice de calcul și de investigare a realității, utilizarea excesivă a calculatorului poate duce la deteriorarea relațiilor umane.

Prin urmare, el oferă elevilor modele, explicații și exemplificări ale conceptelor abstracte, precum și procese și fenomene care, din diferite motive, sunt greu de observat sau greu de observat. Tehnologia este prezentă în toate activitățile din orice domeniu, așa că trebuie să știm cum să le utilizăm și să ținem pasul cu evoluțiile lor rapide. Fiecare aspect al vieții oamenilor este schimbat de tehnologiile digitale, inclusiv activitățile la locul de muncă și stilul de viață personal. Profesorii trebuie să dețină competențe digitale pentru a face față provocărilor erei informaționale din secolul XXI, din două motive: este o parte esențială a competențelor profesionale; și încurajează și stimulează elevii să-și dezvolte competențele digitale ca prerogativă pentru angajare. Or, Cadrul didactic trebuie să dezvolte un demers didactic digitalizat pentru a satisface nevoile educaționale și a răspunde evoluției rapide. Acest lucru a devenit o necesitate, deoarece tehnologiile digitale tind să transforme fiecare aspect al vieții, atât pe plan personal, cât și profesional. Este sigur să spunem, că generația de azi este generația de mâine care experimentează o nouă formă de dezvoltare datorită tehnologiei avansate în toate aspectele activității lor.

Astfel, profesorii au responsabilitatea de a crea un mediu care permite digitizarea activităților de predare, învățare și evaluare în lumea tehnocrată, unde dispozitivele sunt esențiale pentru crearea tuturor situațiilor de comunicare.

Totuși, este necesară introducerea unui mecanism eficient de utilizare inteligentă a dispozitivelor actuale dacă dorim să construim un mediu digitalizat motivat. Abilitatea elevilor de a controla dispozitive performante este cauza acestei idei. Datorită acestui fapt, profesorii trebuie să pună accent pe eficiența și utilitatea educației. Acest lucru ar permite utilizarea instrumentelor și aplicațiilor pentru a produce produse complexe care ar reflecta mai multe competențe din disciplinele din cadrul curricular al Limbilor străine. Tehnologia digitală transformă domeniul limbilor străine într-o paradigmă de învățare integrată care se bazează pe situațiile din lumea reală. Acest lucru demonstrează că studenții pot folosi tehnologia digitală în viața de zi cu zi ce, prin urmare, este diferit de lecțiile tradiționale din acest motiv.

Mai mult decât atât, Curriculum la limba străină „a introdus interacțiunea online ca un element important al comunicării într-o limbă străină, alături de comunicarea orală și cea scrisă. A fost diversificată și lista de acte de limbaj și cea de activități și produse școlare recomandate, care include lectura povestirilor online, utilizarea testelor interactive online, crearea de postere digitale, formularea de mesaje scurte și clare într-un chat sau pe un forum, crearea unui blog sau portofoliu online într-o limbă străină, înregistrarea unui mesaj audio (podcasturi) sau video într-o limbă străină.” Competențele digitale trec astfel dincolo de barierele materiei de studiu informatică, deoarece includ dezvoltarea abilităților de căutare, procesare, analiză și selecție, dezvoltarea gândirii logice și critice și abilităților de comunicare. Utilizarea instrumentelor web în clasă oferă un șir de oportunități de a învăța diferite tipuri prin achiziție, discuție, cercetare, practică, colaborare și producție. Toate acestea sunt combinate pentru a crea un mediu de învățare optim.

În aceeași ordine de idei, o varietate de instrumente pot fi utilizate pentru a crea produse complexe digitalizate în domeniul studiului limbilor străine, cum ar fi posterele, flyerurile, prezentările orale, prezentările video, slide-urile și chestionarele. În acest context, vom forma următoarele competențe:

În eventualitatea în care, abilitatea de a utiliza calculatorul și alte tehnologii pentru a obține, copia, evalua, prelucra, prezenta, produce, stoca, precum și pentru a comunica, participa și colabora în echipe folosind internetul și alte tehnologii disponibile este cunoscută sub numele de competență digitală.

Cu toate acestea, competența digitală este capacitatea de a utiliza calculatorul și alte tehnologii pentru a obține, copia, evalua, prelucrare, prezentare, producere, stocare și schimbul de informații, precum și pentru a comunica, participa și lucra în

echipe cu ajutorul tehnologiilor disponibile. Tendințele sociale actuale indică faptul că tehnologiile informaționale de comunicare trebuie să fie încorporate în procesul educațional pentru a răspunde nevoilor societății și pentru a îmbunătăți educația. Tehnologia ne permite să continuăm învățarea în diferite medii, îmbunătățind în același timp procesul educațional.

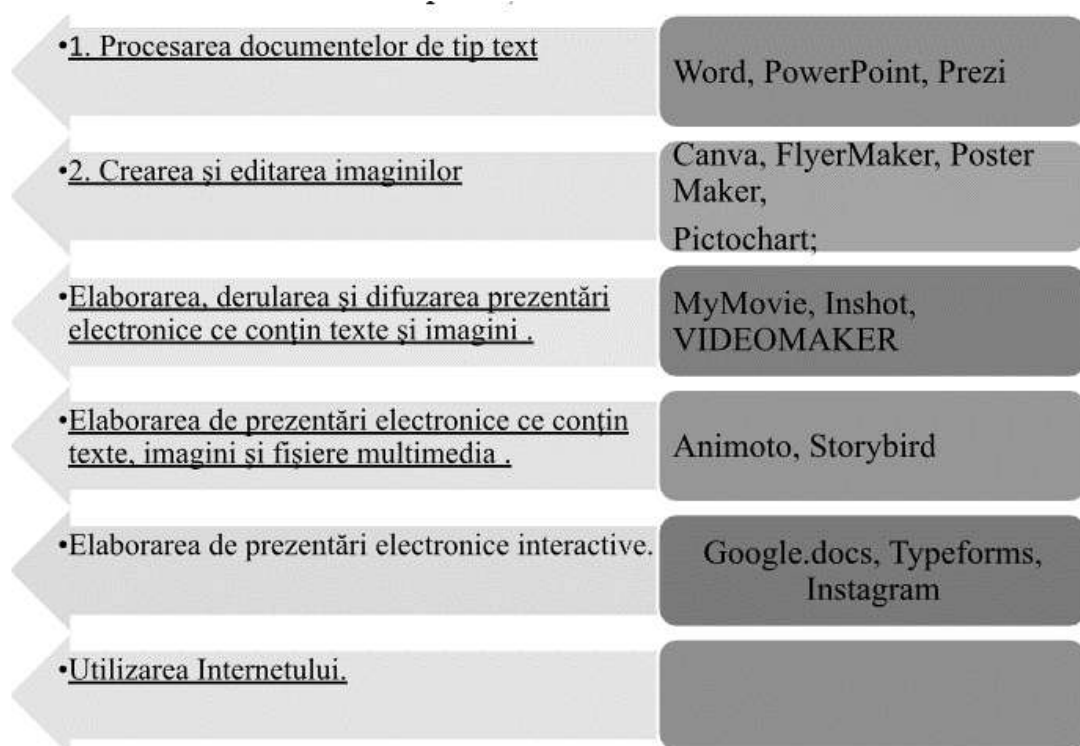


Fig. 1. Instrumente web pentru procesul didactic

Bibliografie

1. Standardele de competență profesională ale cadrelor didactice din învățământul general, Chișinău, 2018.
2. Curriculum național la *Limba străină*, ciclul gimnazial, Chișinău 2020.
3. Codul educației al Republicii Moldova, Chișinău 2014.
4. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume. Disponibil: <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages>

CZU: 37.025:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p323-331

APLICAȚIE PENTRU ÎNVĂȚARE INTEGRATIVĂ STEAM PRIN REALITATE AUGMENTATĂ

APPLICATION FOR INTEGRATED STEAM LEARNING THROUGH AUGMENTED REALITY

HRECIUC Elena Matroana

Școala Gimnazială „Ion Creangă” Suceava, Romania

ORCID: 0009-0007-4223-5456

elenamatroana@gmail.com

Rezumat: În ultimii ani, în educație au avut schimbări substanțiale datorită progresului tehnologic și datorită faptului că nevoile și așteptările elevilor sunt în continuă evoluție. ArSTEAMapp (Aplicație mobilă de Realitate Augmentată, Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică) reprezintă o abordare inovatoare în mediul educațional, încurajând învățarea integrativă, adaptând resurse 3D la Realitatea Augmentată, fiind un instrument accesibil pentru școlile europene, pregătind atât elevii, cât și profesorii pentru provocările viitorului.

Cuvinte cheie: Realitate Augmentată, STEAM, Patrimoniu Cultural, învățare integrată, ARSTEAMapp.

Abstract: In the recent years, education has undergone substantial changes due to technological advancements and the ever-evolving needs and expectations of students. AR-STEAMapp (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics Augmented Reality Mobile Application) represents an innovative approach in the educational environment, encouraging integrative learning by adapting 3D resources to Augmented Reality, providing an accessible tool for European schools, preparing both students and teachers for the challenges of the future.

Keywords: Augmented Reality, STEAM, Cultural Heritage, integrated learning, ARSTEAMapp.

Introducere

În ultimii ani, educația s-a schimbat profund, sub impulsul progresului tehnologic și a evoluției nevoilor elevilor. Viitorul educației depinde de competența educatorilor, care trebuie să se adapteze la mediul digital și să aleagă cu grijă instrumentele potrivite pentru a oferi acces echitabil la învățare. Resursele educaționale polivalente, care promovează un feedback constructiv sunt esențiale pentru crearea unor medii de învățare interactive și stimulatoare. Integrarea tehnologiilor imersive, precum Realitatea Virtuală (VR) și Realitatea Augmentată (AR), transformă experiența de

învățare și oferă cursanților perspective noi și captivante asupra procesului instructiv [1].

Proiectul *Erasmus+* **2021-1-ES01-KA220-SCH-000030257**, AR-STEAMapp – Fostering Scientific Vocations through Augmented Reality on European Cultural Heritage (Promovarea Vocațiilor Științifice prin Realitate Augmentată despre Patrimoniul Cultural European), introduce un model educațional tangibil. Acesta se concentrează în principal pe dezvoltarea abilităților STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică) prin utilizarea unei aplicații de realitate augmentată, facilitând analiza modelelor 3D care reprezintă patrimoniul cultural european. Proiectul este destinat elevilor cu vârste între 12 și 16 ani și întrepătrunde domeniile științei, tehnologiei, ingineriei, matematicii și artei cu elemente din spectrul vast al patrimoniului cultural european. Inițiativa oferă profesorilor un ghid pedagogic care îi ajută să dobândească abilitățile necesare pentru abordarea STEAM eficientă [2].

ArSTEAMapp aduce elevilor cu vârsta între 12-16 ani și profesorilor acestora un avantaj distinct, și anume acela că, conceptul aplicației, care integrează perfect Patrimoniul Cultural European, crește motivația și implicarea înspre disciplinele STEAM. Pentru profesori, acest proiect oferă acces la noi resurse pentru inițiativele educaționale STEAM, echipându-i cu instrumente digitale și pedagogice eficiente în gestionarea activităților la clasă, oferindu-le un set captivant de tehnici și resurse motivante pentru elevi. Aspectul inovativ al proiectului, în general, și al aplicației, în particular, crește posibilitatea de abordare a cercetării în educația STEAM și schimbă viziunea asupra metodologiilor active de predare și a abordărilor participative. Impactul aplicației se extinde dincolo de școală, adresându-se diferiților actori din domeniul educației, stimulând posibile colaborări între entități publice și private. Mai mult, această colaborare este o platformă pentru schimbul de idei și schimbul de bune practici între partenerii proiectului: UBU – *Universidad de Burgos, Burgos, Spania* (coordonatorul), CLF – *Colegio Luso Frances, Porto, Portugalia*, KYAL – *Arnavutköy Korkmaz Yiğit Anadolu Lisesi, Istanbul/Beşiktaş, Turcia*, SCOALA – *Școala Gimnazială "Ion Creangă", Suceava, România*, Kveloce I+D+i – *Senior Europe, S.L., Spania* [3].

Aplicația mobilă AR

Proiectul AR-STEAMapp – Fostering Scientific Vocations through Augmented Reality on European Cultural Heritage (Promovarea Vocațiilor Științifice prin Realitate Augmentată despre Patrimoniul Cultural European), produce mai multe rezultate: o aplicație mobilă de Realitate Augmentată (aplicație mobilă AR), însoțită de un caiet de lucru pentru studenți, care include și activități digitale de evaluare formativă, precum și un ghid pedagogic special conceput pentru orientarea profesorilor

în utilizarea aplicației la clasă și atingerea competențelor integrate în contextele programelor școlare ale țărilor partenere. În prezenta lucrare am abordat aspecte legate de conceptul și funcționalitatea aplicației mobile ArSTEAMapp. Aplicația mobilă AR prezintă 10 elemente, clădiri ale Patrimoniului Cultural European cu accent special pe patrimoniul UNESCO. Fiecare element este îmbogățit cu informații legate de disciplinele STEAM – Știință (S), Tehnologie (T), Inginerie (E), Arte (A) și Matematică (M). În plus, aplicația va evidenția modele STEAM pentru promovarea egalității de gen în educație. Pentru a asigura incluziunea și accesibilitatea, aplicația este tradusă în cinci limbi: engleză, spaniolă, portugheză, română și turcă. În plus, va include un caiet de lucru pentru elev cu diverse activități captivante și provocatoare. Prin aceste activități, studenții vor înțelege importanța abordării integrate a disciplinelor STEAM în conservarea și construirea elementelor de patrimoniu cultural. De exemplu, vor învăța să discrimineze rolul matematicii în construcția unei catedrale [4].

Elevii și profesorii beneficiază prin această aplicație, în principal, de 3 părți interconectate, care creează o experiență de învățare captivantă și interactivă, încurajând utilizatorii să exploreze și să dobândească cunoștințe despre clădiri de patrimoniu european, cultivând, totodată, abilitățile de gândire critică și creativă ale elevilor prin abordare STEAM. Așa cum este ilustrat în *Figura 1*, interfața prietenoasă a aplicației le va permite elevilor să acceseze fără nicio dificultate conținuturile de învățare, având profesorul drept facilitator al procesului instructiv. Se vor parcurge etapele:

1. Descărcare aplicație mobilă AR (aplicația mobilă pentru Realitate Augmentată): Utilizatorii pot accesa gratuit aplicația din Google Play, folosind cuvântul cheie [ArSTEAMapp](#). Elevilor li se sugerează să descarce aplicația mobilă ARSTEAMapp și să exploreze interfața și funcționalitățile acesteia.



Fig. 1. Sistemul aplicației [5]

2. Imprimare marker-ul: Profesorii vor furniza elevilor un marker cu o reproducere ale unei clădiri dintre cele 10 incluse în ArSTEAMapp, 5 clădiri de patrimoniu UNESCO și 5 clădiri reprezentative pentru fiecare țară parteneră.

3. Explorează și implică-te!: Elevii au sarcina de a scana, folosind butonul de Realitate Augmentată al aplicației, markerul, de a verifica explicațiile legate de STEAM furnizate în aplicație, de a rezolva activitățile asociate și, în final, de a dobândi competențe globale STEAM, ce ar putea fi asociate unui curriculum STEAM integrat diverselor sisteme educaționale ale țărilor partenere. În *Figura 2*, se poate observa care este una dintre perspectivele AR a markerului Turnul din Pisa la scanarea cu modulul Augmented Reality (Realitate Augmentată). Prin rotirea dispozitivului mobil se pot obține alte perspective AR, clădirea fiind explorată din cât mai multe perspective posibile.



Fig. 2. Marker în AR [5]

Elevii accesează caracterele S-T-E-A-M, fiecare literă corespunzând unui aspect specific: S pentru Știință, T pentru Tehnologie, E pentru Inginerie, A pentru Arte și M pentru Matematică, având acces la informații relevante – text (+) și audio (||), oferindu-le o experiență de învățare cuprinzătoare și echilibrată. Acest mod de abordare a învățării menține elevii motivați și implicați activ în călătoria lor educațională,

promovând o înțelegere mai profundă și o apreciere a patrimoniului cultural european, în timp ce consolidează cunoștințele și abilitățile lor legate de disciplinele STEAM [6].

Testarea și validarea utilizabilității ArSTEAMapp

Versiunea pilot 1 a aplicației ARSTEAMapp a fost prezentată și validată de un număr total de 53 de persoane, 31 bărbați și 22 femei, din toate țările partenere - Spania, Portugalia, România și Turcia – între noiembrie 2022 și ianuarie 2023, după cum se observă în *Figura 3*. În Focus Grup au participat profesori, profesori universitari, cercetători, companii de servicii și specialiști în afaceri. Din numărul total de participanți, 25 au fost profesori de gimnaziu, reprezentând cel mai bine grupul.

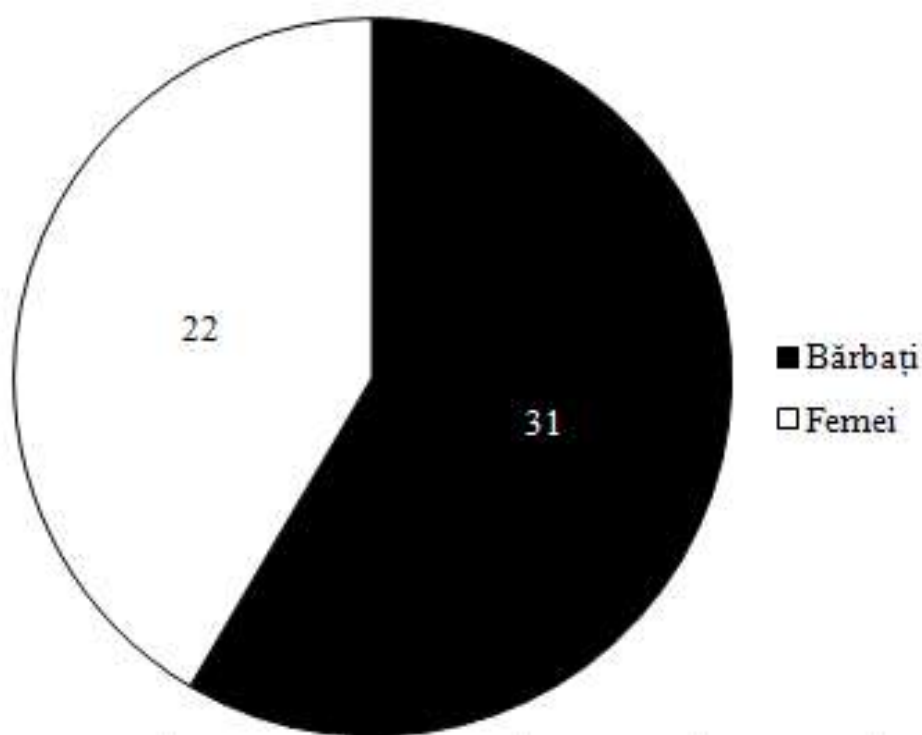


Fig. 3. Statistica de gen Focus Grup *Versiune pilot*

Versiunea pilot 1 este considerată resursă educațională valoroasă: design prietenos pentru utilizator, ușor accesibilă și utilizabilă, integrată fără probleme în lecții, susține și încorporează fundalurile culturale ale elevilor, oportunitate pentru utilizarea tehnologiei, înțelegerea dezvoltării produselor digitale, activități pentru dobândirea abilităților secolului 21, concept excelent cu itemi: alegere multiplă, rebus, asociere de noțiuni, completare spații libere, grila de cuvinte. Ea devine acceptabilă pentru a fi completată cu conținut educațional, pentru care echipa va lua în considerare opiniile FG (Focus Group): incorporarea unui element audio/vizual, un scurt tutorial

video, îmbunătățirea funcționalității modulului AR și crearea de activități cu nivel de dificultate începător și avansat, promovarea incluziunii, egalității de gen și echității [7].

Testarea și evaluarea utilizabilității *versiunii pilot 2* a s-a realizat în perioada noiembrie 2023 – ianuarie 2024 fiind supusă exigenței unui număr de 36 de profesori din ciclul gimnazial inferior și superior, 13 din România, 11 din Turcia, 9 din Spania și 3 din Portugalia. În *Figura 4* Se poate observa modificarea compoziției de gen a acestui Focus Grup.

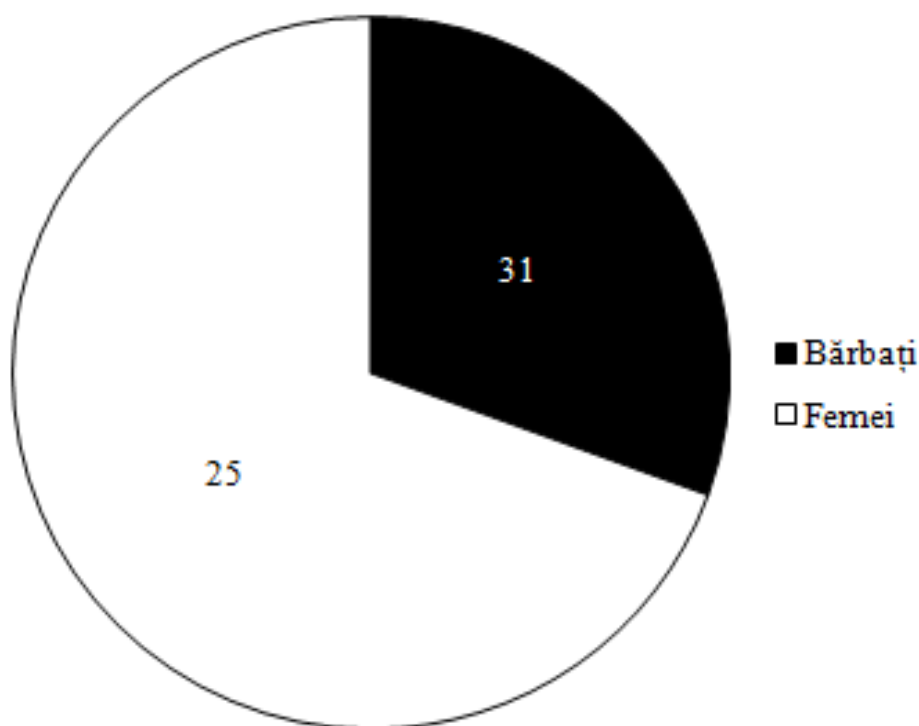


Fig. 4. Statistica de gen Focus Grup *versiune pilot 2*

Chestionarul utilizat, SUS (System Utilisability Questionnaire), a ținut cont de câteva elemente pentru evaluare relevantă, cantitativă și calitativă: Standard de aur (Gold-standard) pentru măsurarea rapidă și ușoară a gradului de utilizare, 10 articole de tip Likert, Total dezacord \diamond Total de acord, 5 articole formulate negativ („ArSTEAMapp a fost necesar de complex.”), 5 articole formulate pozitiv („Am crezut că ArSTEAMapp este ușor de utilizat.”). Aspectele cantitative au surprins în special aspecte privind simplitatea și comoditatea în utilizarea aplicației, respectiv necesitatea asistenței de specialitate pentru înțelegerea funcționalității interfeței, erorile multiple la rulare, au fost condus la rezultate mulțumitoare, fără a ridica probleme majore în utilizabilitate.

Tabelul 1. Rezultate calitative

Dificultăți	Soluții
Nu știam ce să fac cu aplicația. Nu există instrucțiuni în aplicație.	Crearea un mic tur ghidat care se activează la prima deschidere a aplicației.
Imaginea de hârtie (Old Tower Bridge) nu poate fi citită și elementele nu sunt afișate corect.	Design nou de marcaje cu numele fiecărui monument
Uneori, literele 3D ale STEAM nu interacționează/nu sunt funcționale atunci când sunt atinse.	Literele STEAM nu mai au AR. Literele STEAM sunt plasate într-un meniu. Font, culoare, design etc. îmbunătățit
Nu este clară diferența dintre utilizarea monumentelor AR sau 3D. Aplicația nu este intuitivă de utilizat.	Îmbunătățirea/definirea unor butoane și funcții.

Toate aceste rezultate, atât cantitative, cât și calitative, au dus la versiunea actuală, *Versiunea Beta ArSTEAMapp*.

Versiunea Beta

Versiunea Beta, având elementele de interfață prezentate în *Figura 1*, va fi testată într-un nou Focus Grup, cu profesori de specialități incluse/conexe STEAM și elevi cu vârste de 12-16 ani din minimum 3 școli diferite aflate în urban și rural din fiecare țară parteneră. Versiunea Beta ArSTEAMapp este disponibilă pe [Google Play](#) și se poate folosi gratuit de oricare utilizator interesat, care poate completa chestionarul [SUS pentru profesori/adulți](#) și poate să aducă contribuția elevilor săi prin completarea [SUS pentru elevi](#) [9].

Concluzii

Idea unei aplicații educaționale pentru Realitate Augmentată (AR) a fost considerată foarte valoroasă încă de la începutul proiectului, pentru potențialul său de a facilita elevilor să folosească smartphone-urile și tabletele pentru a scana situri culturale, cum ar fi catedralele, și să facă tururi virtuale pentru a explora diferite subiecte STEAM, dar și pentru a conștientiza valoarea patrimoniului cultural european. Investigația primară a dezvăluit că *ArSTEAMapp* reprezintă un model educațional real pentru elevii cu vârste cuprinse între 12 și 16 ani, dar și pentru profesorii acestora, pentru dobândirea de abilități și competențe globale STEAM. În a doua etapă a studiului *Versiunea pilot 1 ArSTEAMapp* a fost validată și considerată de aceștia o resursă educațională valoroasă pentru elevi și profesori, datorită caracteristicilor sale. Conceptul versiunii pilot 2 a fost clar conturat în cea de a treia etapă a cercetării

utilizabilității *ArSTEAMapp*, adăugându-se și cel al activităților de învățare, structurate în două nivele de dificultate începători (12-14 ani) și avansați (14-16 ani), fiecare axându-se pe câte o disciplină *STEAM*. În etapa de cercetare care va urma, va fi studiat comportamentul aplicației atunci când este implementată în grupul de focus format din elevi cu vârste cuprinse între 12 și 16 ani și din rândul profesorilor acestora din școli din mediul urban sau rural, luând în considerare îmbunătățirea continuă a caracteristicilor și eficacității sale.

În concluzie, *ArSTEAMapp* reprezintă o oportunitate valoroasă pentru educația STEM pentru promovarea competențelor globale STEAM, atât la elevi, cât și la profesori și pentru accentuarea importanței realității augmentate în procesul de învățare cu valorizarea elementelor de patrimoniu european. *ArSTEAMapp* servește drept model către viitor, aspirând să devină un model de urmat în educație, care să unească disciplinele teoretice și practice, să încorporeze artele, să cultive creativitatea și inovația și să încurajeze abilitățile de colaborare și de lucru în echipă. Scopul final este acela de a crea un model educațional care promovează o abordare cuprinzătoare și dinamică a învățării.

Recunoștințe

Proiectul Erasmus+ ARSTEAMapp – 2021-1-ES01-KA220-SCH-000030257 – este co-fondat de Uniunea Europeană și este rezultatul muncii în echipă a partenerilor – UBU – Universidad de Burgos, Burgos, Spania (coordonatorul), CLF – Colegio Luso Frances, Porto, Portugalia, KYAL – Arnavutköy Korkmaz Yiğit Anadolu Lisesi, Istanbul/Beşiktaş, Turcia, SCOALA – Școala Gimnazială "Ion Creangă", Suceava, România, Kveloce I+D+i – Senior Europa, S.L., Spania. Recunoștințele se îndreaptă către coordonatorul proiectului, profesor asociat Miguel-Angel Queiruga-Dios, pentru profesionalismul său și pentru încrederea acordată tuturor partenerilor, precum și către toți membrii echipei pentru colaborarea și contribuția creativă la acest proiect.

Bibliografie

1. IQBAL, M.Z.; MANGINA, E.; CAMPBELL, A.G. Current Challenges and Future Research Directions in Augmented Reality for Education. *Multimodal Technol. Interact.* 2022, 6, 75. Disponibil: <https://www.mdpi.com/2414-4088/6/9/75>
2. KÎRMACI, H. (2022), ARSTEAMapp, Proceedings of Conference – Citizen Science for planetary health, European Science Citizen Association, Berlin, Germany, p. 106.
3. HRECIUC, E.M. (2022), ARSTEAMapp: bring together prior knowledge and experiences. *Proceedings of 12th International Conference EDUvision 2022* –

New Contemporary Challenges – Opportunities for Integrating Innovative Solutions into 21st Century Education, Ljubljana, Slovenia, Virtual Conference p. 1216.

4. KÎRMACI, H., HRECIUC, E.M. (2023), ARSTEAMapp: Fostering Scientific Vocations through Augmented Reality about European Cultural Heritage, Proceedings of Conference Educating the Educators IV, Naturalis, Leiden, The Netherlands, p. 13.
5. Google Play website:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ITACA.MonumentosAr&pli=1>
6. HRECIUC, E.M. (2023), Reshaping the Future of Teaching, Proceedings of International Conference EDUchallenge »Challenges in Education and Evaluation of Knowledge«, Ljubljana, Slovenija, Virtual Conference pp. 583-584.
7. HRECIUC, E. M. (2023) ARSTEAMapp. Play&Learn, Europeana MOOC 2023/TechMeet, Thursday, 23 March, 2023, pp. 62-81. Disponibil:
https://www.europeanschoolnetacademy.eu/assets/courseware/v1/e08b85c3809f5e54d30e1005796f4572/asset-v1:Europeana+Culture_EN+2023+type@asset+block/Europeana-TeachMeet-Presentations.pdf
8. KÎRMACI, H., HRECIUC, E.M. (2023), ARSTEAMapp: Fostering Scientific Vocations through Augmented Reality about European Cultural Heritage, Proceedings of 6th World Conference on Research in Education, Nice, France.
9. Project ARSTEAMapp.Fostering Scientific Vocations through Augmented Reality about European Cultural Heritage website
<https://arsteamapp.webnode.ro/application/>

CZU: 004:37.025

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p332-344

CONECTEAZĂ LUMEA: DESCOPERĂ REȚELELE DE CALCULATOARE

CONNECT THE WORLD: DISCOVER COMPUTER NETWORKS

IURCU Ina, IPLT „Spiru Haret”,

ORCID: 0009-0009-4053-4510

iurcu.ina@chisinau.edu.md

GURMEZA Inga, IPLT „Spiru Haret”,

ORCID: 0009-0004-7166-0687

Rezumat: Proiectul propus elevilor pentru studierea rețelelor de calculatoare prin prisma conceptului STEM/STEAM a dezvoltat elevilor abilitățile secolului 21. Mixând discipline precum științe, fizică, matematică, tehnologie și arte, elevii au creat machete a unei topologii de rețele de calculatoare sau tipuri de rețele în dependență de aria de răspândire în grupuri de câte 4. Astfel elevii au reușit să studieze avantajele și dezavantajele tuturor tipurilor de rețele și topologiei rețelelor prin prisma acestui proiect.

Cuvinte cheie: STEM, machetă, rețele de calculatoare, informatică, tehnologie, fizică

Abstract: The project for studying the computer network through STEM/STEAM has developed the students' concepts of the 21st century. Involving academical subjects as Physics, Maths, Carft and Arts, the students created topology model of computer networks and types of the network dependent on the area and divided into 4 groups. Therefore, due to this project the students managed to learn the advantages and disadvantages of all types topology networks.

Keywords: STEM, Modeling, Computer Networks, Computer Science, Technology, Physics.

Motto: „75% dintre job-urile de astăzi necesită abilități STEM și 82% dintre angajații din ziua de azi spun că abilitățile STEM sunt foarte importante, chiar dacă nu sunt necesare pentru job. Pentru că abilitățile STEM nu cuprind doar abilități tehnice cum ar fi cunoștințele matematice, inginerie și gândirea pentru proiectare, ci și abilități soft, cum ar fi colaborarea, gândirea critică, creativitatea etc.”

Știința reprezintă căutarea adevărului și a cunoașterii. Este procesul descoperirii de informații despre lumea care ne înconjoară. Ea încearcă să răspundă la întrebările legate de modul de funcționare a lumii. Savanții sunt oameni care adună aceste cunoștințe despre lume și creează tehnici pentru a înțelege felul în care se desfășoară

lucrurile. Lucrează în laboratoare pentru a putea studia rezultatele. Acest fapt se numește experimentare.

De ce este bine să experimenteze elevii?

Experimentele îi ajută să descopere și să înțeleagă cum funcționează lucrurile și de ce se întâmplă. Când își pun în practică ideile, conceptele care păreau greu de înțeles devin mai ușor de priceput. Iată de ce oamenii de știință experimentează: pentru a-și testa ideile. Prin experimentare, oamenii au inventat și au perfecționat mașini și procese, inclusiv, rețelele de calculatoare care ne fac viața mai ușoară. Astăzi, calitatea vieții depinde de știință – în ceea ce privește confortul nostru zilnic, sănătatea, distracția, transportul și comunicațiile. Elevilor, de asemenea, le este mai ușor să înțeleagă – implementând.

Cum reușim noi profesorii să aducem la clasă **Învățarea prin Descoperire?**

Tot mai mult auzim peste tot în jurul nostru despre conceptele STEM/STEAM. Și, de facto, cred că deja mulți cunosc că STEM/STEAM sunt acronime care descriu abordări educaționale care pun accentul pe domenii specifice pentru a pregăti elevii pentru viitor. Prima dată a apărut conceptul STEM, care ar însemna:

Science (Știință): Include discipline precum biologie, chimie, fizică, și alte domenii care se bazează pe observații, experimente și înțelegerea lumii naturale.

Technology (Tehnologie): Se referă la domenii precum ingineria, informatica, și tehnologia informației, care implică dezvoltarea și utilizarea tehnologiei pentru a rezolva probleme practice.

Engineering (Inginerie): Implică aplicarea principiilor științifice și a tehnologiei pentru a proiecta și construi soluții pentru diverse probleme.

Mathematics (Matematică): Include disciplina matematică și aplicarea sa în rezolvarea problemelor și înțelegerea modelelor și relațiilor.

În procesul de utilizare a proiectelor de tip STEM, s-a observat că de multe ori pentru a proiecta și confecționa machete, elevii mai folosesc și artele. Astfel, a fost introdus următorul concept: STEAM, unde „A” vine de la arte.

Arts (Arte): Aduge aspectul creativ al artelor în mix, recunoscând importanța expresiei creative și a designului în procesele de învățare și rezolvare a problemelor.

Această abordare are ca scop promovarea creativității, a gândirii critice și a rezolvării problemelor dintr-o perspectivă multidisciplinară, recunoscând că arta poate aduce contribuții semnificative la procesele de învățare și inovație.

Implementarea STEM/STEAM în lecțiile de la școală poate fi realizată în mai multe moduri, în funcție de curriculum, resursele disponibile și abordarea cadrelor didactice.

Proiectul propus elevilor claselor a 7-a: „Rețelele de Calculatoare și Topologia lor”, a avut drept scop ghidarea elevilor în studiul despre rețele și topologia lor prin construirea unui prototip, dar și dezvoltarea la elevi a competențelor secolului XXI:

Colaborare între discipline: Așa cum educația STEM/STEAM promovează colaborarea între diferite discipline. Elevii au combinat cunoștințele din științe, fizică, matematică, tehnologie și arte pentru a crea o soluție integrată.

Utilizarea tehnologiei: Integrarea tehnologiei în prin crearea unui video în aplicații precum CupCut, Animoto, etc. a sporit creativitatea și abilitățile de rezolvare a problemelor a elevilor.

Motivare și implicare crescută: Integrarea aspectelor artistice poate crește motivația și implicarea elevilor în învățare, oferindu-le oportunități de exprimare creativă și de explorare a intereselor personale.

Activități de gândire critică și rezolvare de probleme: Elevii au analizat toate tipurile de topologii și caracteristicile lor, precum și tipurile de rețele conform ariei de răspândire, astfel au putut identifica ce fel de materiale reciclabile ar putea utiliza pentru confecționarea prototipului propus, au identificat ce probleme pot apărea și au propus soluții inovatoare.

Proiectul a fost conceput pentru a promova gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor.

Dezvoltarea abilităților de colaborare și comunicare: Activitățile de echipă le-au permis să-și dezvolte abilitățile de colaborare și comunicare ale elevilor, întrucât colaborarea este o componentă importantă a lucrului în domeniul STEM/STEAM.

Relevanță în lumea reală: Prin aplicarea cunoștințelor și abilităților în contexte practice, elevii devin mai pregătiți pentru lumea reală și pentru a se angaja în diverse domenii și industrii.

În cadrul proiectului elevii au explorat un concept fundamental în proiectarea și implementarea rețelelor de calculatoare: ariilor lor de răspândire, de aceea au dedicat o atenție deosebită înțelegerii și aplicării acestora. Ei au descris și au lucrat cu diverse tipuri de arii de răspândire, de la rețelele locale (LAN) la cele extinse (WAN), adaptându-se astfel la nevoile și cerințele specifice ale proiectului. În cadrul prezentării proiectelor elevii au relatat și explicat ce au învățat în procesul de studiu al proiectului. Astfel au povestit despre:

Rețele locale (**LAN**) pe care le-au asociat cu niște prieteni ce locuiesc împreună în același bloc sau învață în aceeași școală. Pentru că ele conectează calculatoarele și dispozitivele dintr-o zonă mică, cum ar fi un birou sau școală. Cu o rețea locală, se poate partaja fișiere, imprimante și chiar să se joace împreună în jocuri.

Despre Rețelele regionale (MAN) au spus că sunt ca niște prieteni de cartier. Ele sunt mai mari decât rețelele locale și pot lega mai multe LAN-uri din diferite zone ale unui oraș. Acestea sunt folosite adesea pentru a furniza internet rapid și servicii de comunicare între birouri sau școli din oraș.

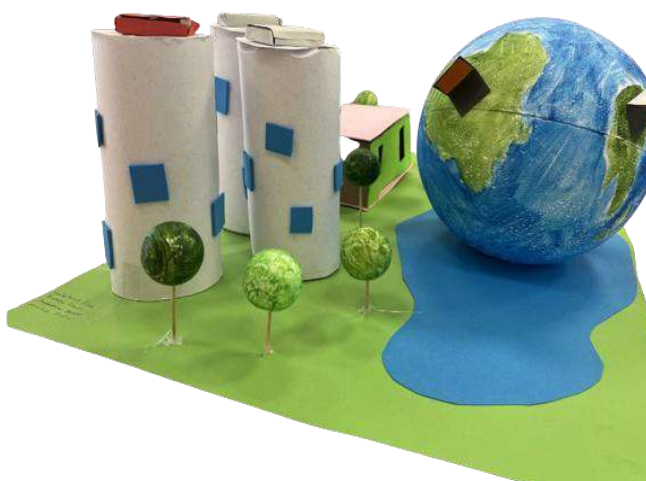
Ce ține de Rețelele globale (WAN) au văzut în ele adevărate globetrottere! Pentru că ele acoperă zone largi, cum ar fi țări sau chiar continente. Cu o rețea globală, se poate comunica cu prieteni din alte țări, trimite e-mailuri la distanțe mari și accesa informații de pe internet din întreaga lume.



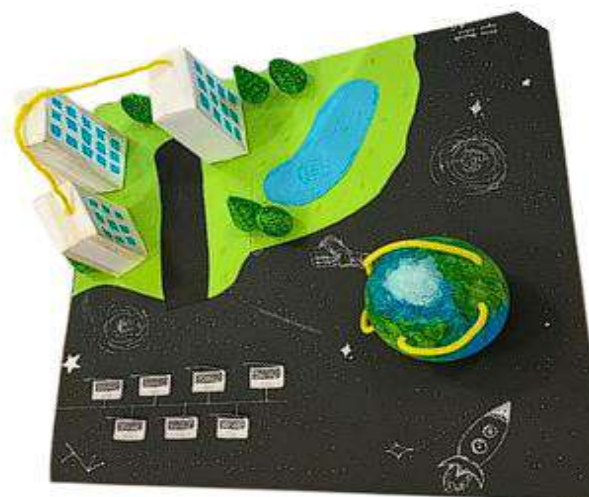
**Fig. 1. Rețea WAN
clasa 7 „C”**



**Fig. 2. Rețele LAN, MAN, WAN
clasa 7 „C”**



**Fig. 3. Rețele LAN, MAN, WAN, PAN
clasa 7 „E”**



**Fig. 4. Rețele LAN, MAN, WAN,
PAN clasa 7 „E”**



Fig. 5. Rețele LAN, MAN, WAN, PAN
clasa 7 „E”



Fig. 6. Rețele LAN, MAN, WAN,
PAN clasa 7 „C”

Cel de-al patrulea tip de rețele conform ariei de răspândire au fost rețelele personale (**PAN**) pe care le-au asemănat cu niște amintiri de familie, deoarece ele conectează dispozitivele personale ale unei singure persoane, cum ar fi telefoanele, tabletele și laptopurile. Cu o rețea personală, se pot partaja poze și videoclipuri cu familia și prietenii sau se pot controla diferite dispozitive inteligente din casă.

Datorită studierii și confecționării prototipurilor din imaginile atașate mai jos, elevii au înțeles că alegerea ariei de răspândire potrivită pentru o anumită rețea depinde de nevoile specifice ale utilizatorului și de infrastructura disponibilă. Au adus și exemple, într-un mediu de afaceri, s-ar putea să fie necesară o rețea WAN pentru a conecta birourile din diferite orașe, în timp ce într-un mediu de acasă o rețea LAN sau PAN ar putea fi suficientă pentru a satisface nevoile de comunicații ale familiei.

Iar alți elevi au selectat pentru proiect tipurile de topologii, în dependență de resursele reciclabile pe care le aveau la dispoziție și care topologie le-au stârnit curiozitatea și le-a „gândilit” imaginația pentru a crea un prototip original.

Astfel, au studiat toate tipurile de topologii povestind despre avantajele și dezavantajele fiecăreia dintre ele.

La topologia de tip **INEL** au confecționat-o astfel încât fiecare dispozitiv de rețea să fie conectat la exact două alte dispozitive, formând astfel un inel continuu de conexiuni. Au învățat că datele circulă în jurul inelului într-o singură direcție, de la un dispozitiv la altul, până când ajung la destinație.

Au vorbit despre *avantajele* pe care le-au descoperit elevii:

- performanță uniformă – datele sunt trimise într-un singur sens în jurul inelului, asigurând o performanță constantă și prevenind saturația rețelei;
- fiabilitate crescută – întreruperea unei singure conexiuni nu va afecta funcționarea rețelei.

- simplu de configurat – necesită doar conectarea fiecărui dispozitiv la cel puțin alte două dispozitive;

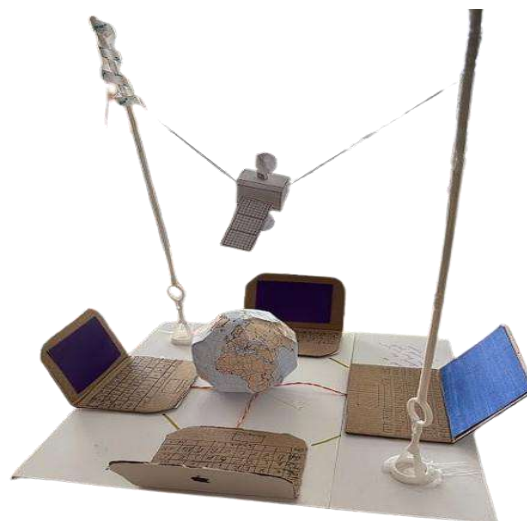
dezavantaje:

- vulnerabilitate la eșecul unui singur punct – o întrerupere a inelului la un singur punct poate duce la întreruperea întregii rețele.
- dificultăți în extindere – deoarece necesită întreruperea inelului existent pentru a adăuga noi noduri.

Elevii au fost creativi au asociat topologia inel ca și cum am avea un lanț de biciclete în jurul cabinetului de informatică. Fiecare dintre elevi este legat de două persoane – una în față și una în spate. Când cineva vrea să spună ceva, mesajul merge în jurul lanțului până când ajunge la persoana potrivită. Un lucru foarte bun este că, dacă cineva își scoate bicicleta sau se blochează în lanț, ceilalți tot pot continua să comunice. Dacă lanțul se rupe într-un punct, mesajul nu poate circula în jurul clasei.



**Fig. 7. Topologie INEL
clasa 7 „A”**



**Fig. 8. Topologie INEL
clasa 7 „B”**

Cei care au ales topologia **MAGISTRALĂ** au înțeles că aceasta se caracterizează prin existența unei singure magistrale (linie principală) la care sunt conectate toate dispozitivele. Datele pot fi transmise rapid și eficient între oricare două dispozitive din rețea.

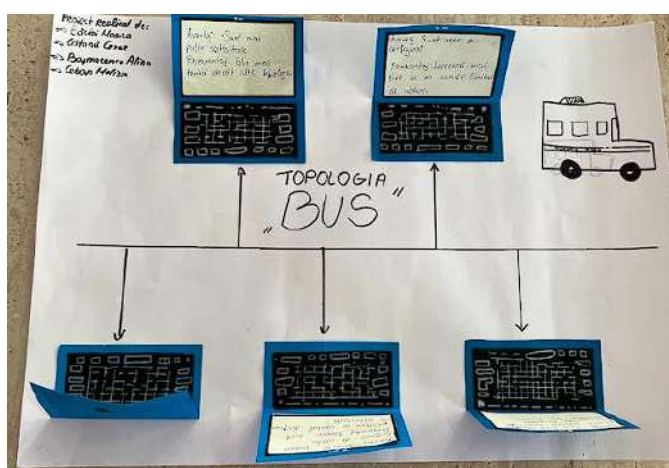
Avantajele pe care le-au depistat:

- simplu de implementat – configurarea inițială este relativ simplă și nu necesită echipamente costisitoare sau complexe;
- ușurință în adăugarea de dispozitive – necesită doar conectarea acestuia la magistrală;

dar au fost foarte atenți la *dezavantaje*:

- punct unic de eșec – dacă magistrala se defectează atunci întreaga rețea poate deveni inoperabilă;
- securitate redusă – deoarece are un punct central, accesul neautorizat la magistrală poate compromite întreaga rețea.
- saturare a rețelei – atunci când prea multe dispozitive trimit date simultan, performanța rețelei poate scădea.

Această topologie elevii au asociat-o cu toate mașinile care sunt pe aceeași autostradă și fiecare decide la care ieșire să se oprească.



**Fig. 9. Topologie MAGISTRALĂ
clasa 7 „E”**



**Fig. 10. Topologie MAGISTRALĂ
clasa 7 „D”**

Elevi care au ales topologia **ARBORE** au observat că este o structură ierarhică, în care dispozitivele sunt conectate într-un model similar cu un arbore, cu un nod central (rădăcină) și ramuri subordonate (ramificații) care se extind spre dispozitivele periferice. Datele trimise călătoresc pe ramuri până ajung la dispozitivul destinat.

Au vorbit despre *avantaje*:

- organizare – clară a rețelei ce simplifică administrarea și depanarea ei.
- scalabilitate – permite adăugarea ușoară a noi dispozitive sau ramificații la rețea, fără a afecta întreaga structură, este potrivită pentru rețelele în creștere;
- fiabilitate – deoarece fiecare dispozitiv este conectat la un trunchi principal sau la o ramificare a acestuia, întreruperea unei conexiuni afectează doar dispozitivele conectate la acea ramură, nu întreaga rețea;

dar și despre *dezavantaje*:

- dependență de trunchiul principal – dacă trunchiul este afectat de o defecțiune sau întrerupere, întreaga rețea poate fi afectată;

- complexitate – în rețelele mari și complexe administrarea și depanarea este dificilă;
- cost – necesită echipamente de rețea pentru a susține structura.

Unii elevi au găsit analogie topologiei arbore unui copac mare cu o mulțime de ramuri. În mijlocul copacului, avem trunchiul principal sau **tronul** care susține întreaga structură. Din acest trunchi, se ramifică ramuri care merg către diferite părți ale copacului. Fiecare ramură reprezintă o conexiune către alte dispozitive sau grupuri de dispozitive. Iar alții au asociat cu arborele genealogic al familiei.

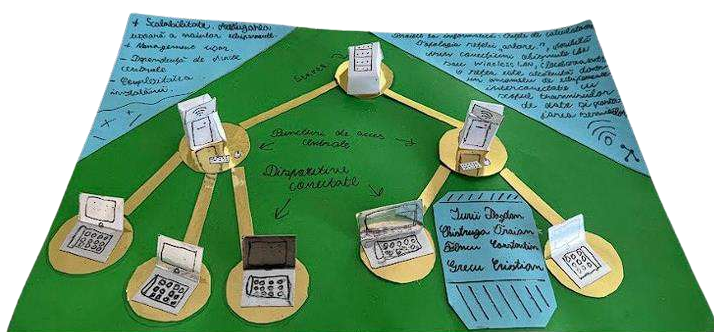


Fig. 11. Topologie ARBORE
clasa 7 „E”



Fig. 12. Topologie ARBORE
clasa 7 „A”

Confectionând topologia **STEA (STAR)**, elevii au reușit să observe că este una dintre cele mai comune și populare configurații fizice. Această topologie implică conectarea tuturor dispozitivelor la un singur dispozitiv central numit hub sau switch. Fiecare dispozitiv se conectează direct la hub/switch prin intermediul unui cablu.

Astfel avantajele le-au putut observa chiar din construcție:

- ușurință în administrare: fiind centralizată, această topologie este ușor de configurat și de administrat. Adăugarea sau eliminarea unui dispozitiv este simplă și nu afectează restul rețelei;
- fiabilitate: în cazul în care un dispozitiv sau un cablu întâmpină probleme, restul rețelei nu este afectat. Fiecare dispozitiv are propria conexiune la hub/switch, astfel încât întreruperile sunt localizate;
- performanță: huburile și switch-urile moderne au capacități mari de transfer a datelor, ceea ce poate duce la performanțe bune în rețea;
- izolare și securitate: fiecare dispozitiv are propria sa conexiune la hub/switch, ceea ce face mai dificilă interceptarea datelor de către dispozitivele neautorizate;

cât și dezavantajele:

- dependență de hub/switch: dacă hub-ul/switch-ul central întâmpină probleme, toată rețeaua poate deveni indisponibilă;
- costul și complexitatea: implementarea topologiei star poate necesita echipamente suplimentare, cum ar fi hub-uri/switch-uri și cabluri, ceea ce poate crește costul inițial și complexitatea sistemului;
- limitare a distanței: lungimea cablurilor utilizate în topologia star poate fi limitată de standardele fizice ale mediului de transmisie, cum ar fi cablurile de cupru sau fibra optică.

În concluzie, elevii au asociat topologia star cu sistemul de distribuție electrică într-o comunitate sau oraș: centrală electrică – hub-ul sau switch-ul, liniile de transmisie – cablurile de rețea, dispozitive și aparate electrice – computerele.



**Fig. 13. Topologie STEA
clasa 7 „A”**



**Fig. 14. Topologie STEA
clasa 7 „A”**

Echipele care au confecționat topologia mesh au unit fiecare dispozitiv conectat direct la fiecare alt dispozitiv. Aceasta înseamnă că există o legătură directă între fiecare pereche de dispozitive, fără a exista un dispozitiv central, pentru că este o topologie complet interconectată.

Au studiat *avantajele*:

- fiabilitate ridicată: datorită redundanței, în care fiecare dispozitiv este conectat la mai multe alte dispozitive. Dacă unul dintre legături se defectează, există întotdeauna rute alternative disponibile pentru a menține conectivitatea;
- securitate: datorită faptului că fiecare dispozitiv este conectat direct la altele, topologia mesh poate oferi un nivel mai ridicat de securitate, deoarece comunicațiile sunt mai greu de interceptat;
- flexibilitate: deoarece nu există dependență de un dispozitiv central. Dispozitivele pot fi adăugate sau eliminate fără a afecta restul rețelei;

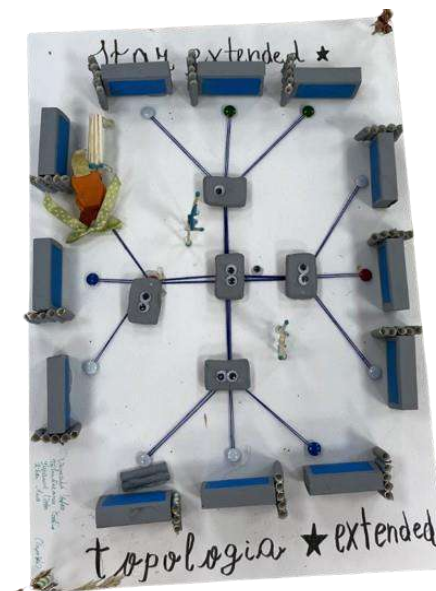
și dezavantajele:

- costuri ridicate: deoarece necesită o cantitate mare de echipamente și cabluri;
- complexitatea administrativă: mai ales în rețele mari, din cauza numărului mare de legături și posibilelor rute de comunicație.

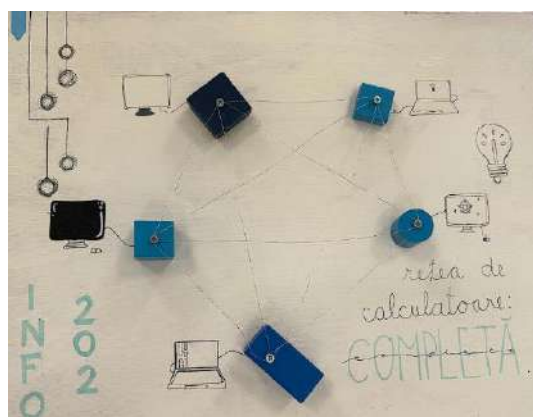
Elevii au asociat acest tip de topologie cu o plasă, așa s-ar traduce direct din engleză, dar și cu sistemul circulator care susține sănătatea și funcționarea organismului uman.



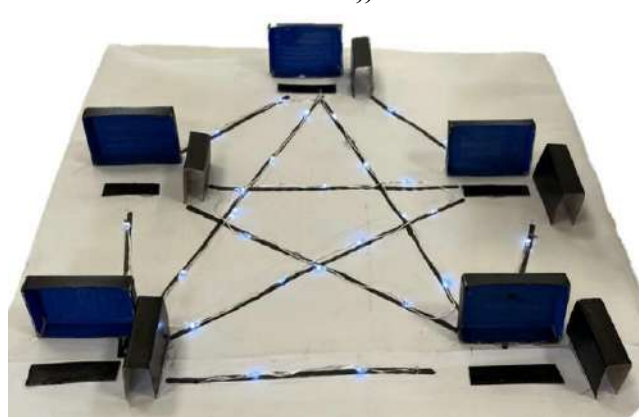
**Fig. 15. Topologie MESH
clasa 7 „D”**



**Fig. 16. Topologie MESH
clasa 7 „D”**



**Fig. 17. Topologie MESH
clasa 7 „D”**



**Fig. 18. Topologie MESH
clasa 7 „A”**

Pentru a motiva și mai mult elevii în studierea informaticii am implicat elevii clasei a XI-a care au folosit topologia inel pentru a configura o rețea funcțională între câteva laptopuri, apoi această experiență a fost disimnată de elevilor clasei a 7-a. Acest

exercițiu le-a oferit elevilor oportunitatea de a aplica cunoștințele teoretice într-un mediu real, consolidându-și înțelegerea practică a conceptelor de rețea.

Datorită implicării lor directe în configurarea rețelei, elevii au dezvoltat abilități practice, cum ar fi configurarea IP-urilor, setarea conexiunilor și diagnosticarea problemelor de rețea. Elevii au fost impresionați de faptul că au reușit să transmită fișiere text și imagini între calculatoare fără a avea nevoie de internet. Această experiență i-a ajutat să înțeleagă mai bine modul în care rețelele locale funcționează și cum pot fi utilizate pentru a permite comunicația și partajarea de resurse între dispozitive într-un mediu restrâns, cum ar fi o sală de clasă sau o casă. Elevilor claselor a 7-a le-a plăcut mult să învețe de la colegii lor mai mari.

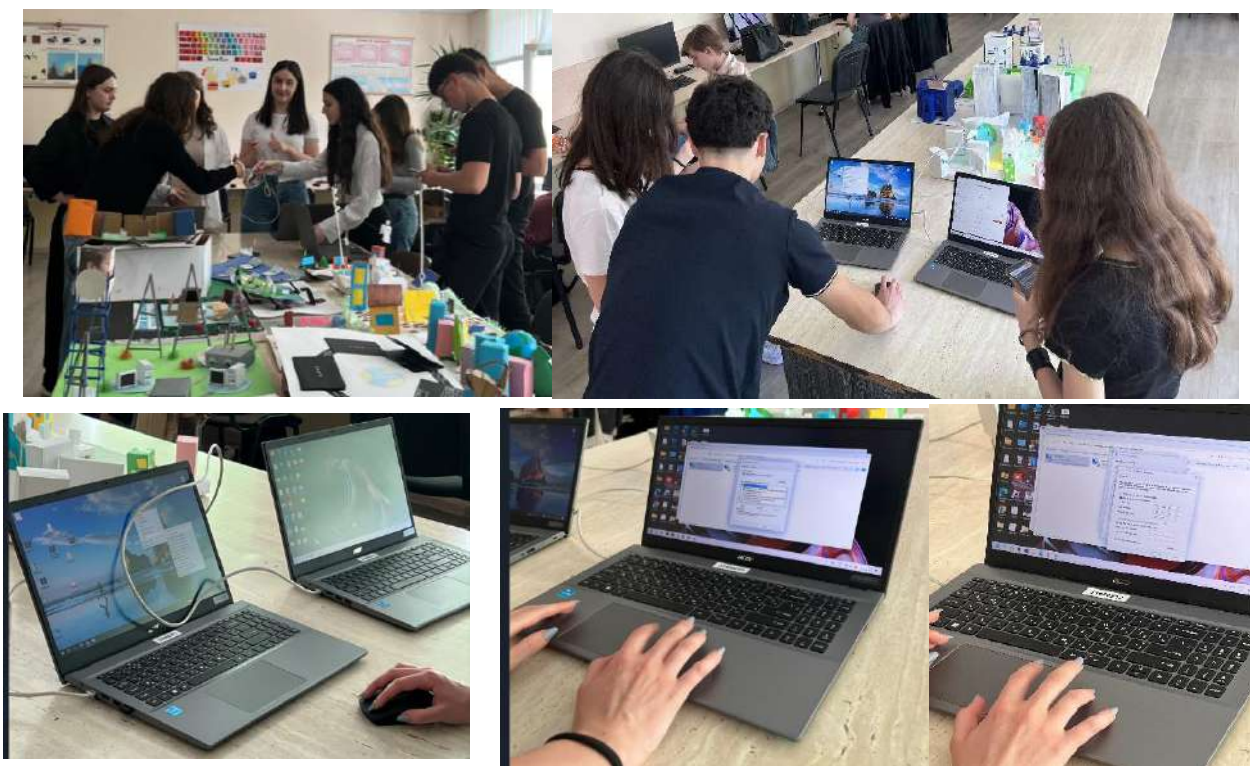
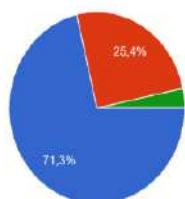


Fig. 19. Crâmpeie din activitate

Din feedback-ul oferit de elevi am reușit să observăm ce este relevant pentru ei, ce este mai ușor, mai dificil, oportunități pentru îmbunătățirea și dezvoltarea acestui proiect:

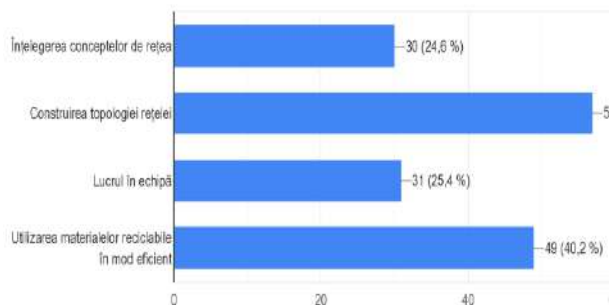
**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

Cum ați perceput colaborarea în echipă?
122 de răspunsuri



- Mi-a plăcut să lucrez cu colegii mei
- Am avut dificultăți în colaborarea cu colegii
- Nu m-am implicat în colaborare
- Nu am lucrat în echipă

Care a fost cea mai grea parte a proiectului pentru tine? (selectați toate cele care se aplică)
122 de răspunsuri



Care a fost cea mai plăcută parte a proiectului pentru tine? (selectați una sau mai multe)

122 de răspunsuri

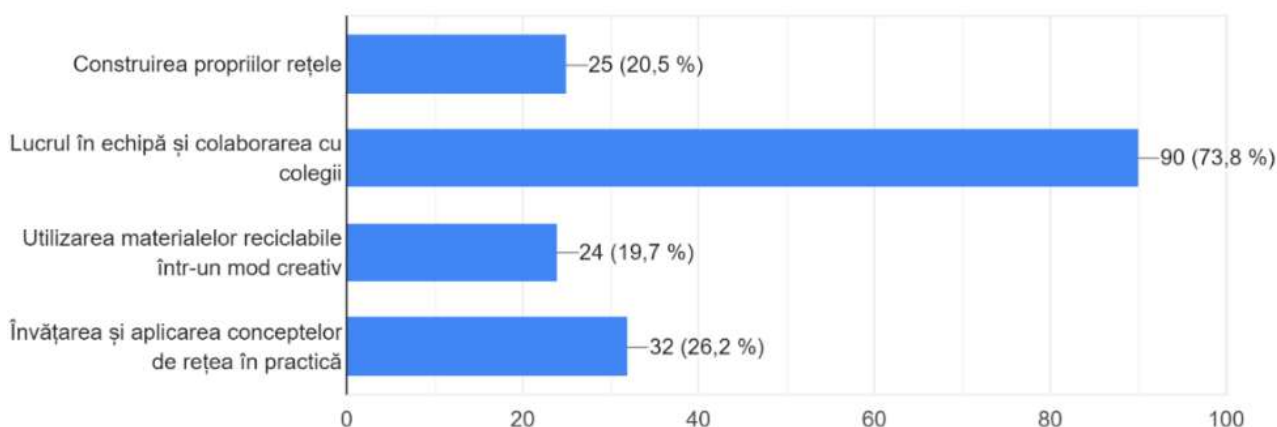


Fig. 20. Feedbackul elevilor

În procesul de implementarea proiectului am observat dezavantaje și dificultăți: *Evaluarea* progresului elevilor este dificilă și mai complexă, deoarece implică adesea abordări diverse și interdisciplinare.

Resurse limitate: unii elevi care au imprimantă 3D acasă au reușit să imprime piese pentru proiect, dar mulți nu au această șansă. În societatea noastră încă puțin se obișnuiește să se recicleze lucruri, de cele mai multe ori ele sunt aruncate, respectiv elevilor le-a fost mai dificil să găsească resurse reciclabile.

Rezistența la schimbare: STEM/STEAM-ul întâmpină rezistență din partea părinților, a comunității și chiar a unor cadre didactice, care sunt obișnuite cu metodele educaționale tradiționale, chiar dacă proiectele de acest tip plac mării majorități a elevilor.

În pofida dezavantajelor menționate considerăm că implementarea STEM/STEAM în lecțiile școlare poate îmbunătăți înțelegerea și aprecierea elevilor pentru domeniile STEM/STEAM și îi poate pregăti pentru o varietate de oportunități educaționale și profesionale în viitor, deoarece încurajează elevii să aplice cunoștințele teoretice într-un context practic. Doar așa putem oferi elevilor o perspectivă practică asupra modului în care aceste domenii sunt aplicate în lumea reală.

În cadrul proiectului propus, elevii au fost puși în ipostaza de a confecționa, experimenta și înțelege că realizările și descoperirile au un impact crucial în viețile noastre. Tehnica punerii întrebărilor și încercării de a răspunde la ele prin observație și experiment este importantă pentru știință. Iată de ce știința se schimbă continuu. Iar elevii de acum sunt viitorii inventatori și cercetători care vor schimba lumea.

Studiind conceptele din perspectiva STEM/STEAM, elevii sunt expuși la o gamă diversă de domenii și abilități care îi pregătesc pentru provocările și oportunitățile viitoare. Această abordare integrată încurajează gândirea critică, rezolvarea de probleme și creativitatea, pregătind elevii pentru a deveni cetățeni competenți într-o lume în continuă schimbare și tehnologizată.

În concluzie, proiectele de tip STEM/STEAM oferă numeroase beneficii în pregătirea elevilor pentru provocările secolului XXI, dar implică și provocări și necesită eforturi considerabile pentru implementare și sustenabilitate.

Bibliografie

1. COSOVAN O. Conceptul de inter- și transdisciplinaritate a terminologiei. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/27-30_38.pdf
2. <https://www.blogintandem.ro/10-motive-pentru-care-povestile-sunt-importante-pentru-copiii-nostri/>
3. <https://gabrielnicolaeteodorescu.wordpress.com/competente-necesare-in-secolul-xxi/>

CZU: 004.8

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p345-353

**EXPLORING THE IMPACT OF AI ADOPTION IN RECRUITMENT ON
POSITIVE ORGANIZATIONAL SHOCK AND CAREER DEVELOPMENT:
THE MODERATING ROLE OF FAMILY SUPPORT AND EMOTIONAL
INTELLIGENCE**

ROYA Anvari

School of Business and Administrative Studies,

The University of Georgia, Tbilisi, Georgia

ORCID: 0000-0003-2136-8341

r.anvari@ug.edu.ge

***Abstract:** The integration of artificial intelligence in recruitment processes represents a significant evolution in human resource management, offering efficiencies and insights while introducing challenges and ethical considerations. This paper explores the impact of artificial intelligence adoption in recruitment on positive organizational shock and career development, considering the moderating roles of emotional intelligence and family support. Emotional intelligence and family support are proposed as moderators that can influence the reactions and adaptation of employees to AI-driven recruitment practices. The study adopts a survey research design with data collected from non-academic staff in Nigerian universities. Structural equation modeling is employed to analyze relationships, assessing direct effects and moderating influences. The findings will contribute insights into the organizational impacts of artificial intelligence adoption, highlighting strategies to optimize recruitment practices and foster supportive environments for career development amidst technological transformations.*

***Keywords:** artificial intelligence, recruitment processes, positive organizational shock, career development, emotional intelligence, family support.*

Introduction

The advent of artificial intelligence (AI) in recruitment processes marks a transformative shift in human resource management, offering new efficiencies and insights while also introducing challenges and ethical considerations. The integration of AI technologies in recruitment, characterized by sophisticated algorithms and data analytics, has been shown to enhance decision-making processes, improve the matching of candidates to job roles, and potentially democratize the recruitment landscape by reducing human biases (Dhillion, 2022; Smith & Jones, 2023). However, this technological advancement also raises questions regarding privacy, the potential

for algorithmic bias, and the implications for job seekers' experiences (Brown et al., 2023).

Positive organizational shock, a concept relatively underexplored in the context of AI-driven recruitment, refers to unexpected but beneficial disturbances that influence an organization's trajectory (Greenwood & Carter, 2022). The application of AI in recruitment can lead to such shocks, fostering innovative hiring practices, uncovering unforeseen opportunities for organizational growth, and potentially reshaping organizational culture in positive ways (Patel & Thompson, 2024). Career development is intricately linked to these technological and organizational shifts. As AI tools become more prevalent, they can significantly influence individual career paths, offering personalized insights and forecasting future skill requirements, thereby informing both individual and organizational development strategies (Liu & Wang, 2023). The impact of AI on career development is profound, suggesting a paradigm shift in how career progressions are managed and supported (Kapoor & Solomon, 2023).

In this complex interplay, the role of family support emerges as a pivotal factor. Family support has been acknowledged as a crucial element in career resilience and adaptability, providing the emotional foundation that can influence individuals' engagement with and reactions to technological changes in the workplace (Anderson & Zimmerman, 2022). This support can be especially significant in contexts where AI-driven recruitment and career development initiatives are being introduced, potentially moderating individuals' adaptability to and acceptance of these new technologies (Chen et al., 2023). Emotional intelligence (EI) is another critical moderating factor, with a well-documented impact on workplace adaptation, stress management, and interpersonal communication (Singh & Lee, 2023). High EI may enable individuals to better navigate the challenges posed by AI in recruitment, facilitating smoother transitions, enhancing engagement with new technologies, and ultimately leading to more positive career outcomes (Martinez & Gomez, 2024).

In the Nigerian context, the integration of AI technologies into recruitment processes within higher education institutions presents unique opportunities and challenges. As universities and colleges strive to attract and retain top academic talent, the adoption of AI in recruitment holds the promise of streamlining selection processes and identifying candidates who align closely with institutional goals and values (Brown et al., 2023). However, amidst these advancements, the role of family support cannot be overstated. In Nigeria, where familial ties often play a significant role in individuals' career decisions, the support and encouragement of family members can greatly influence how educators perceive and adapt to AI-driven recruitment practices

(Anderson & Zimmerman, 2022). Moreover, in a cultural context where familial networks provide both emotional and financial support, the degree of familial endorsement for pursuing career opportunities influenced by AI can significantly impact educators' career trajectories and job satisfaction within higher education institutions.

Furthermore, emotional intelligence emerges as a critical determinant of how educators in Nigerian higher education organizations navigate the integration of AI in recruitment and subsequent career development. Given the rapid pace of technological change and the potential for AI to disrupt traditional academic roles, educators with higher levels of emotional intelligence may exhibit greater resilience and adaptability in embracing these changes (Singh & Lee, 2023). Emotional intelligence enables educators to manage stress, regulate their emotions, and effectively communicate with colleagues and administrators, fostering a more conducive work environment amidst technological transformations. In the Nigerian higher education context, where interpersonal relationships and collaboration are highly valued, educators with high emotional intelligence may serve as role models for their peers, facilitating the smooth transition towards AI-enhanced recruitment practices and contributing positively to career development initiatives within academic institutions.

This study aims to explore the multifaceted impacts of AI adoption in recruitment, examining how it influences positive organizational shocks and career development. It further seeks to understand how family support and emotional intelligence serve as moderating factors in this dynamic, offering insights that could guide both future research and practical applications in HR technology integration.

Literature Review

Research has increasingly focused on how AI transforms recruitment, with studies emphasizing AI's efficiency, its potential to enhance decision-making, and its role in diversifying the recruitment process (Smith & Jones, 2023). AI's capacity to analyze large datasets offers unprecedented insights into candidate suitability, promising a more objective and effective talent acquisition process (Dhillon, 2022; Smith & Johnson, 2021; Wang & Chen, 2020; Jones & Patel, 2019; Xhang & Li, 2018). While these studies provide valuable insights into the operational benefits of AI, there is limited exploration of the long-term organizational effects beyond these immediate efficiencies. The literature often overlooks how AI-induced changes in recruitment practices might lead to positive organizational shocks or influence the organization's structural and cultural dynamics (Patel & Thompson, 2024). Literature on organizational shock typically examines negative impacts, such as downsizing or leadership changes, with less focus on positive shocks (Greenwood & Carter, 2022).

Some studies have started to explore how technological innovations, like AI, can act as positive shocks, potentially leading to beneficial organizational changes. There is a scarcity of research specifically connecting AI in recruitment to positive organizational shocks. The potential for AI to uncover new growth avenues, enhance organizational agility, or foster a culture of innovation remains underexplored, particularly in the context of how these shocks translate into tangible benefits or challenges for organizations (Liu & Wang, 2023).

The intersection of AI and career development has been acknowledged, with AI tools seen as facilitators of personalized career guidance and skill development (Martinez & Gomez, 2024). These advancements suggest a shift in how career paths are structured and supported within organizations. Although the potential of AI to influence career development is recognized, empirical studies examining the direct outcomes of AI-driven recruitment on individual career progression are sparse. The long-term impact of AI on career satisfaction, growth opportunities, and employee retention requires further investigation (Chen et al., 2023).

The literature underscores the importance of emotional intelligence in adapting to workplace changes and technology adoption, suggesting that higher EI could facilitate smoother transitions to AI-integrated work environments (Singh & Lee, 2023). Similarly, family support is highlighted as a crucial buffer in navigating career changes and technological disruptions (Anderson & Zimmerman, 2022). Studies seldom examine how these personal factors specifically interact with AI adoption in recruitment to affect career outcomes. The role of emotional intelligence and family support as moderators in the relationship between AI recruitment and both positive organizational shocks and individual career development is notably understudied. This leaves a critical gap in understanding how these personal dimensions influence the assimilation of AI technologies in the workplace and their subsequent impact on career trajectories.

Hypotheses

- **H1:** There is a positive relationship between AI adoption in recruitment and positive organizational shock.
- **H2 :** There is a positive relationship between AI adoption in recruitment and career development.
- **H3:** Positive organizational shock mediates a relationship between AI adoption in recruitment and Career development.
- **H4:** emotional intelligence moderates a relationship between AI adoption in recruitment and positive organizational shock.

- **H5:** family support moderates a relationship between Positive organizational shock and career development.

METHODOLOGY

Research Design

This study employed a survey research design. This approach is well-suited for testing hypothesized relationships among variables through statistical analysis. It allows us to gather data from a large sample of employees and examine generalizable patterns.

Data Collection:

A **survey** forms the primary means of data collection. The survey was distributed to employees working in organizations that have adopted AI for recruitment processes.

Survey Instrument:

The survey was developed using validated scales to measure the following key constructs:

Independent Variable: AI Adoption in Recruitment (e.g., level of AI use in screening, interview scheduling, skills assessment)

Dependent Variables:

Positive Organizational Shock (POS) (e.g., feelings of surprise, stimulation due to positive changes brought about by AI)

Career Development (e.g., opportunities for growth, skill development perceived as a result of AI-driven recruitment processes)

Moderating Variables:

Family Support (e.g., encouragement, emotional support for career goals from family)

Emotional Intelligence (EI) (e.g., self-awareness, social awareness, self-management)

Mediating Variable:

Positive Organizational Shock (POS) (e.g. Increased engagement, enhanced perception, accelerated learning and adaptation)

Population

The population in the study consist of non-academic staff in universities in south west Nigeria. The non-academic staffs were chosen because they constitute secretaries, library personnel, It etc. therefore they have consistent interaction with computer system hence qualifying as first hand user of AI technology.

Table 1.

University	Location	Population
University of Lagos	Lagos	2,782
Lagos State University	Lagos	1,356
Olabisi Onabanjo University	Ogun	909
Covenant University	Ogun	441
Babcock University	Ogun	580
Tai Solarin University of Education	Ogun	572
Federal University of Agriculture, Abeokuta	Ogun	1393
Pan-Atlantic University	Lagos	360
	Total	8,393

Source: Nigeria University Commission (2022)

Sampling Technique

In order to get the sample size, the proportionate sampling technique was used to select 400 samples from the universities. First the proportion of each university's population was found from the overall population.

University of Lagos: $2,782/8,393=0.331$

Lagos State University: $1,356/8,393=0.161$

Olabisi Onabanjo University: $909/8,393=0.108$

Covenant University: $441/8,393=0.053$

Babcock University: $580/8,393=0.069$

Tai Solarin University of Education: $572/8,393=0.068$

Federal University of Agriculture, Abeokuta: $1,393/8,393=0.166$

Pan-Atlantic University: $360/8,393=0.043$

Based on the proportion, each percentage was multiplied by 400

Table 2.

University	Location	Population	Sample
University of Lagos	Lagos	2,782	132
Lagos State University	Lagos	1,356	64
Olabisi Onabanjo University	Ogun	909	43
Covenant University	Ogun	441	21
Babcock University	Ogun	580	28
Tai Solarin University of Education	Ogun	572	27

Federal University of Agriculture, Abeokuta	Ogun	1393	67
Pan-Atlantic University	Lagos	360	17
	Total	8,393	400

Data Analysis

Structural Equation Modeling (SEM) was used to analyze the data, this is so that the direct effect of AI adoption on POS and career development can be hypothesized, and also examine the moderating effects of family support and EI on these relationships. This enabled us assess whether they strengthen or weaken the impact of AI adoption on the outcomes. This will be done using SPSS version 27.

References

1. AGARWAL, R., & DHAR, V. (2021). "The Promise and Peril of Artificial Intelligence in Talent Acquisition." *MIS Quarterly Executive*, 20(2), pp. 165-187.
2. ANDERSON, J., & ZIMMERMAN, L. (2022). "Family Support and Career Decision Making: A Study of Educators in Nigeria." *International Journal of Higher Education*, 11(2), pp. 89-104.
3. ANDERSON, M., & ZIMMERMAN, F. (2022). The role of family support in organizational adaptation: A resilience perspective. *Journal of Organizational Behavior*, 43(5), pp. 987-1005.
4. BROWN, A., et al. (2020). "Unlocking the Power of Artificial Intelligence in Talent Acquisition: A Review of Current Trends and Future Directions." *Human Resource Management Review*, 30(1), 100707.
5. BROWN, A., et al. (2020). "Unlocking the Power of Artificial Intelligence in Talent Acquisition: A Review of Current Trends and Future Directions." *Human Resource Management Review*, 30(1), 100707.
6. BROWN, A., et al. (2023). "The Impact of AI Technologies on Recruitment Processes in Higher Education Institutions." *Journal of Educational Technology & Society*, 26(3), pp. 45-57.
7. BROWN, T., LEE, H., & SMITH, D. (2023). Ethical considerations in AI recruitment: Balancing efficiency and fairness. *Journal of Business Ethics*, 160(1), pp. 45-59.
8. CHEN, M., ZHANG, Y., & LIU, S. (2023). Family support in career development: An essential ingredient for growth. *Career Development International*, 28(2), pp. 210-230.
9. DAVENPORT, T. H., HARRIS, J., & SHAPIRO, J. (2018). "Competing on Talent Analytics." *Harvard Business Review*, 96(10), pp. 52-62.

10. DHILLION, G. (2022). Artificial Intelligence in recruitment: A game-changer for talent acquisition. *Human Resource Management Review*, 38(3), 100789.
11. GREENWOOD, R., & CARTER, M. (2022). Positive organizational shocks: An exploratory study. *Organizational Dynamics*, 51(1), pp. 55-64.
12. JONES, M., & PATEL, S. (2019). "The Role of AI in Improving Talent Acquisition: A Case Study of Fortune 500 Companies." *Journal of Applied Business Research*, 35(4), pp. 567-580.
13. KAPOOR, A., & SOLOMON, N. (2023). Navigating career paths with AI: Implications for personal and organizational development. *Journal of Vocational Behavior*, 133, 103587.
14. LEE, K., & KIM, Y. (2022). "Unraveling the Impact of Rapid AI Adoption on Organizational Dynamics and Workforce Implications." *Journal of Management Information Systems*, 39(2), pp. 215-234.
15. LIU, B., & WANG, Z. (2023). AI and career development: New frontiers in talent management. *Journal of Career Development*, 50(4), pp. 345-362.
16. MARTINEZ, P., & GOMEZ, E. (2024). Emotional intelligence in the age of AI: Enhancing human-machine collaboration. *Journal of Management Studies*, 61(2), pp. 324-348.
17. NGUYEN, T., & NGUYEN, T. (2019). "The Impact of Artificial Intelligence on Recruitment Practices: A Review of the Literature." *International Journal of Human Resource Studies*, 9(2), 89-107.
18. PATEL, R., & THOMPSON, L. (2024). Innovations in HR: The impact of AI on organizational practices. *Journal of Human Resource Management*, 62(1), pp. 142-158.
19. SINGH, R., & LEE, M. (2023). Emotional intelligence in the workplace: A critical review. *Leadership & Organization Development Journal*, 44(6), pp. 731-746.
20. SINGH, R., & LEE, S. (2023). "Emotional Intelligence and Adaptability: Navigating Technological Changes in Higher Education." *Journal of Applied Psychology*, 35(4), pp. 567-580.
21. SMITH, J., & JOHNSON, R. (2021). "The Impact of Artificial Intelligence on Talent Acquisition: A Systematic Review." *Journal of Human Resources Management*, 15(2), pp. 78-95.
22. SMITH, J., & JONES, M. (2023). The rise of AI in recruitment: Opportunities and challenges. *Journal of Business and Psychology*, 38(1), pp. 19-34.
23. STROHMEIER, S., & PIAZZA, F. (2020). "Understanding the Impacts of AI Integration on Positive Organizational Shock and Employee Career Development:

- A Literature Review." *International Journal of Human Resource Management*, 31(9), pp. 1163-1188.
24. WANG, L., & CHEN, H. (2020). "Artificial Intelligence in Talent Acquisition: Opportunities and Challenges." *International Journal of Management Reviews*, 22(3), pp. 423-442.
25. WANG, Y., & ZHANG, L. (2018). "AI in Recruitment: Operational Advantages and Organizational Impacts." *International Journal of Business and Management*, 12(4), pp. 45-60.
26. YANG, M., & WANG, W. (2019). "Exploring the Operational Benefits of AI in Recruitment: Evidence from a Large-Scale Survey." *Information Systems Research*, 30(4), pp. 1271-1289.
27. ZHANG, Q., & LI, W. (2018). "Artificial Intelligence in Talent Acquisition: A Review of Applications and Future Directions." *Human Resource Management Review*, 28(3), pp. 355-365.

**PROTECȚIA MEDIULUI ȘI
CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII**

**ENVIRONMENTAL PROTECTION AND
BIODIVERSITY CONSERVATION**

CZU: 63:004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p355-359

FARMING IN THE DIGITAL SKY: CLOUD-BASED APPROACHES FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

ABHISHEK Pandey, PhD, Research Scholar,
SCSVMV University, Kanchipuram (Tamil Nadu), India
ORCID: 0000-0001-7381-7909
apandey.net@gmail.com

RAMESH, V. Dr. Assistant Professor,
SCSVMV University, Kanchipuram (Tamil Nadu), India
rameshvpothy@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5323-866X

Abstract: *In recent years, the agricultural sector has witnessed a significant transformation propelled by advancements in cloud-based technologies. This paper explores the intersection of agriculture and cloud computing, elucidating how cloud-based approaches are revolutionizing farming practices to foster sustainability. By leveraging the scalability, accessibility, and analytical capabilities of cloud platforms, farmers can optimize resource management, improve crop yields, and mitigate environmental impact. This paper examines key applications of cloud-based solutions in agriculture, ranging from precision farming and data analytics to supply chain management and decision support systems. Furthermore, it discusses the potential challenges and opportunities associated with the adoption of cloud technology in farming, emphasizing the imperative of integrating sustainable practices into digital agricultural frameworks. Through case studies and real-world examples, this paper underscores the transformative potential of farming in the digital sky, paving the way for a more resilient and sustainable agricultural future. By harnessing the power of cloud computing, machine learning, and image processing technologies, these systems have the potential to revolutionize crop management practices, reduce crop losses, and enhance food security on a global scale. Cloud-based plant leaf disease identification systems represent a promising approach to precision agriculture, offering farmers and agricultural stakeholders a scalable, efficient, and cost-effective solution for early disease detection and management. Through a comprehensive examination of cloud-based applications in agriculture, including precision farming, data analytics, supply chain management, and decision support systems, this paper highlights the multifaceted benefits and challenges associated with the adoption of cloud technology in farming.*

Keywords: *Cloud computing, Sustainable agriculture, Precision farming, Data analytics, Resource management, Decision support systems.*

Introduction

The agricultural sector stands at the precipice of a digital revolution, propelled by the advent of cloud computing technologies. This paper explores the transformative

role of cloud-based approaches in driving sustainable agriculture practices, revolutionizing traditional farming methods, and enhancing productivity while minimizing environmental impact. By leveraging the vast potential of cloud platforms, farmers can transcend the limitations of conventional farming and embark on a journey towards sustainability in the digital sky.

Cloud-Based Precision Farming

Precision farming, empowered by cloud computing, enables farmers to optimize resource allocation, enhance crop yields, and reduce input costs through data-driven decision-making. By integrating real-time weather data, satellite imagery, and soil sensors with cloud-based analytics platforms, farmers can fine-tune irrigation, fertilization, and pest management practices, thereby maximizing agricultural productivity while minimizing environmental footprint.

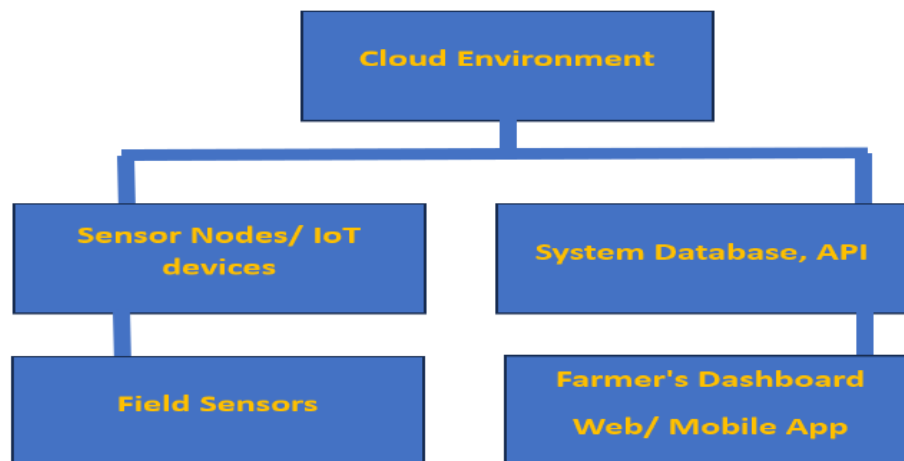


Fig. 1. Cloud based agriculture

Data Analytics for Agricultural Insights

The vast amounts of data generated in agriculture, from crop yields and weather patterns to market trends and supply chain dynamics, present both challenges and opportunities. Cloud-based data analytics tools offer farmers the ability to glean actionable insights from this data deluge, enabling informed decision-making and proactive risk management. By leveraging machine learning algorithms and predictive analytics, farmers can optimize planting schedules, mitigate crop diseases, and anticipate market fluctuations, thereby enhancing profitability and sustainability.

Cloud-Based Supply Chain Management

Efficient supply chain management is critical for ensuring the timely delivery of agricultural produce to markets while minimizing waste and inefficiencies. Cloud-based supply chain management solutions facilitate seamless coordination and

collaboration among farmers, distributors, and retailers, streamlining logistics, and optimizing inventory management. By leveraging cloud-based platforms for real-time tracking, monitoring, and optimization, farmers can reduce post-harvest losses, improve market access, and enhance overall supply chain efficiency.

Decision Support Systems for Sustainable Farming

Cloud-based decision support systems empower farmers with actionable insights and recommendations tailored to their specific needs and objectives. By integrating agronomic knowledge, environmental data, and market intelligence into intuitive decision support tools, farmers can make informed choices that promote sustainability and resilience. From crop selection and rotation planning to risk assessment and financial management, cloud-based decision support systems enable farmers to navigate complex agricultural challenges with confidence and foresight.

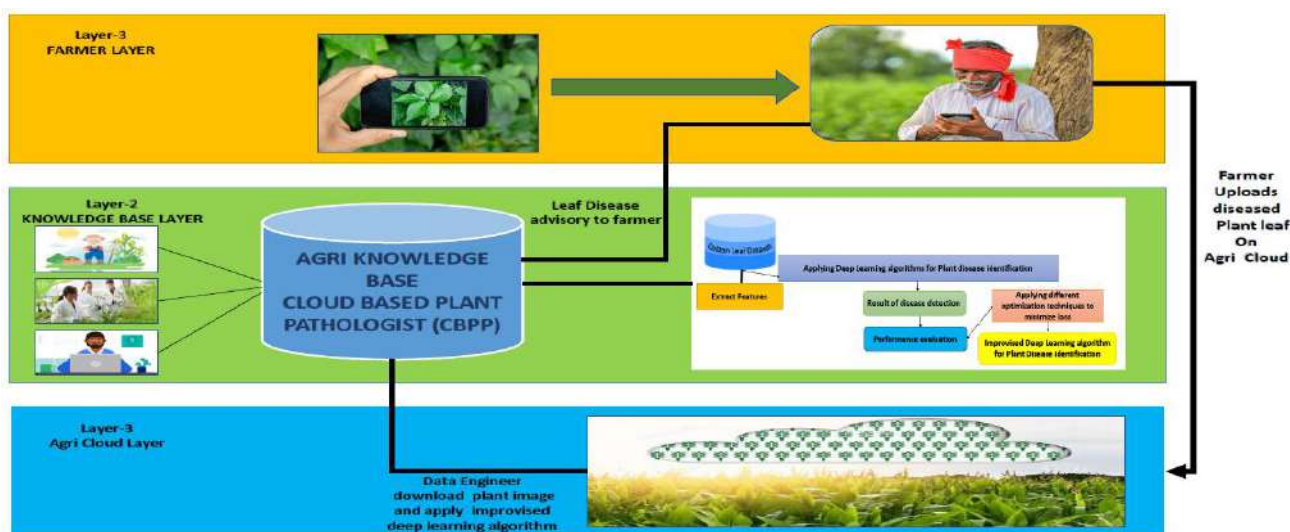


Fig. 2. Cloud based decision support system

A cloud-based decision support system for plant disease detection harnesses the capabilities of cloud computing to analyse data related to plant health and provide actionable insights to farmers and agricultural professionals. It collects data from various sources such as images of diseased plants, environmental factors, and historical disease data. Utilizing advanced technologies like image recognition and machine learning, the system processes and analyses this data to identify symptoms of plant diseases, classify them, and diagnose the specific issues affecting crops. Based on this analysis, it offers tailored recommendations for disease management strategies, such as pesticide application or cultural practices. Accessible through user-friendly interfaces on web browsers or mobile applications, the system enables farmers to

upload images, receive real-time analysis results, and access recommendations from anywhere with an internet connection.

Challenges and Opportunities

While the adoption of cloud-based approaches holds immense promise for sustainable agriculture, it is not without challenges. Concerns related to data privacy, cybersecurity, and digital divide must be addressed to ensure equitable access and ethical use of cloud technologies in farming. Moreover, the scalability, interoperability, and affordability of cloud solutions remain key considerations for smallholder farmers and rural communities. Nonetheless, the potential of cloud-based approaches to drive innovation, enhance productivity, and promote sustainability in agriculture far outweighs these challenges, offering a compelling vision for the future of farming.

Conclusion

Farming in the digital sky represents a transformative paradigm shift in agriculture, underpinned by cloud-based approaches that harness the power of data, connectivity, and computational intelligence. By embracing cloud technology, farmers can unlock new opportunities for sustainable growth, resilience, and prosperity. As we navigate the complexities of a rapidly changing world, the integration of cloud-based solutions into agricultural ecosystems holds the key to building a more sustainable and resilient future for generations to come.

References

1. HORI, M., KAWASHIMA, E. AND YAMAZAKI, T., (2010) "Application of cloud computing to agriculture and prospects in other fields", Fujitsu Science and Technology Journal, Vol. 46, No. 4, pp. 446-454.
2. JAYADE, K. G. & GAIKWAD, C. J. (2013) "Cloud Computing for Agricultural Information Management in India", International Association of Scientific Innovation and Research, Vol. 6, No. 1, pp. 38-42.
3. PATEL, R. & PATEL, M. (2013) "Application of Cloud Computing in Agricultural Development of Rural India", International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 4, No. 6, pp. 922-926.
4. SUMAN, R., CHOUDHARY, S.K., PREET, P. (2014) "Computer Govern Maintenance System for a Process Industry", Computer Engineering and Intelligent Systems, IISTE, Vol. 5, No. 3, pp. 17-24.
5. RANI, S. & GANGAL, A. (2012) "Security issues of banking adopting the application of cloud computing", International Journal of Information Technology and Knowledge Management, Vol. 5, No. 2, pp. 243-246.

6. CHOUDHARY S.K., JADOUN R.S., MANDORIA, H.L, KUMAR, A. (2014) “Latest development of cloud computing technology, characteristics, challenge, services & applications”, IOSR Journal of Computer Engineering, Volume 16, Issue 6, Ver. V (Nov – Dec. 2014), pp. 57-68.
7. ADETUNJI K. E., JOSEPH M. K. “Development of a cloud-based monitoring system using 4Duino: applications in agriculture,” in In Proceedings of the International Conference on Advances in Big Data, Computing and Data Communication Systems, pp. 6-7, Durban, South Africa, August 2018.
8. CHAUHAN R. M. “Advantages and challenges in E-agriculture,” Oriental Journal of Computer Science & Technology, Vol. 8, No. 3, pp. 228-233, 2015.

CZU: 551.464.32

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p360-372

SIGNIFICANCE OF BIOINDICATORS IN EVALUATING POLLUTION FACTORS ON THE ROMANIAN BLACK SEA COAST: A MINIREVIEW

APETROAEI Manuela-Rossemary,

ORCID: 0000-0002-7446-7899

SAMOILESCU Gheorghe,

ORCID: 0009-0009-3365-5349

NEDELCU Andra,

ORCID: 0000-0003-0917-5678

PAZARA Tiberiu,

ORCID: 0009-0002-8446-3135

„Mircea cel Bătrân” Naval Academy, Constanța, România

Rezumat: Acest studiu examinează importanța utilizării bioindicatorilor în monitorizarea nivelurilor de poluare de pe coasta românească a Mării Negre. De asemenea, plecând de la caracteristicile ecologice distinctive ale Mării Negre, studiul subliniază și presiunile induse de om, care în prezent sunt agravate de războiul din regiune. De aceea, este important utilizarea anumitor specii acvatice ca bioindicatori (moluste și crustacee), care sunt sensibile la schimbările din mediu și pot servi ca semnale de avertizare ale sănătății unui ecosistem. Totodată, acest studiu promovează implementarea programelor de evaluare bazate pe bioindicatori, care sunt esențiale pentru înțelegerea și reducerea efectelor poluării, și facilitarea utilizării durabile a acestui fragil ecosistem.
Cuvinte cheie: bioindicatori, moluste, crustacee, zona costiera românească.

Abstract: This review examines the importance of using bioindicators to monitor pollution levels on the Romanian Black Sea coast. Also, based on the distinctive ecological characteristics of the Black Sea, the study highlights the human-induced pressures, which are currently aggravated by the war in the region. It is therefore important to use certain aquatic species as bioindicators (mollusks, crustaceans), which are sensitive to environmental changes and can serve as warning signals of an ecosystem's health. At the same time, this study promotes the implementation of bioindicator-based assessment programs, which are essential for understanding and reducing the effects of pollution and facilitating the sustainable use of this fragile ecosystem.

Key words: bioindicators, mollusks, crustaceans, Romanian coastal zone.

Introduction

This review examines the critical importance of bioindicators in monitoring pollution levels on the Romanian Black Sea coast. Furthermore, the study highlights

the distinctive ecological characteristics of the Black Sea, as well as human-induced pressures, which are currently exacerbated by wars in the region. Therefore, the usefulness of aquatic species as bioindicators, which are sensitive to changes in the environment and can serve as warning signals of an ecosystem's health, cannot be neglected. This study aims to promote the implementation of bioindicator-based assessment programs, which are essential for understanding and reducing the effects of pollution and facilitating the sustainable use of this fragile ecosystem.

The Black Sea is known as an inland sea with brackish waters (average salinity value around 15 PSU), communicating with the Sea of Marmara through the Bosphorus strait, and by the Dardanelles with the Aegean Sea, having a major geopolitical position, being positioned at the border of Europe with Asia. Romania's access to the Black Sea stretches over a distance of 225 km, and the aquatic ecosystem that contains over 150 species of fish is an important food source for local communities. Also, this strategic position, in addition to its importance for tourism (bathing tourism) and maritime transport (Midia and Constanta ports), can be considered an important energy resource for the future. As an EU member, Romania has aligned itself with the new European requirements on "blue growth strategies", which must be based in the coming years on renewable energy sources and energy efficiency due to climate change responsible for declining marine biodiversity worldwide [1].

The Black Sea basin at depths of 100-200 meters is known as an anoxic basin, with an area of 508 000 km², whose oceanographic characteristics make it distinctively different from other basins. The distinguishing characteristic of the Black Sea basin, in comparison to other basins, lies in its topographical features that facilitate the coexistence of coastal and deep-sea ecosystems inside a single enclosure [2]. Also, the Black Sea current system is represented as a closed, unique circulation of water masses, with different characteristics from one area to another. Thus, the main current runs counterclockwise along the shoreline, parallel to the coastline, for a width of 10-39 nautical miles and covers the entire sea in the continental shelf area in the form of a closed circle [3].

The Black Sea ecosystem is highly vulnerable due to continental pressures from coastal and maritime activities. In addition, the current geopolitical situation, determined by the present Russian-Ukrainian conflict, is currently adding to these problems.

Marine pollution and habitat degradation have a significant impact on the sustainable use of oceans and seas and can affect human health through both direct contact with polluted waters and ingestion of contaminated marine nutrient sources. Thus, in the Black Sea basin, there has been a long-standing concern about pollution

prevention. Therefore, physical and biochemical measurements, for nutrients, dissolved oxygen, hydrogen sulphide were analysed to describe the possible routes and mechanisms of transport of coastally trapped pollutants into the offshore, deep-basin waters through the serpentine current system, and the redox mechanisms controlling the sub-oxic zone located between the oxic and anoxic layers of the Pontic Basin [4].

The main concern for the well-being, efficiency, and ecological diversity of the marine environment in Romania's coastal region is due to human activities in this area. Literature data has shown that about 80% of pollutant emissions are attributed to spills as well as residues released as a result of various economic, industrial, agricultural, tourism and urban activities [5]. The Danube River and its branching rivers are another significant contributor to pollution in the Black Sea. The counterclockwise flow of the currents in the western Black Sea basin plays a significant role in the dispersion of pollutants substances to the coastal regions of Romania.

In protecting the marine ecosystem, researchers place particular emphasis on the use of monitoring studies, which use aquatic organisms as bioindicators of pollution. The significance of these studies lies in their ability to evaluate the well-being of aquatic ecosystems. Organisms serve as highly responsive indicators of environmental conditions, as they provide signals at various levels, including population, individual, and molecular, in reaction to environmental changes [6]. In the Black Sea, there are several studies on the organisms used as bioindicators (*Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), and *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)) for the identification of heavy metals, PAHs, and PCBs, based on their responses to the stress induced by the presence of contaminants in the environment [7-10]. However, the existing literature data lacks comprehensive research studies of the utilization of *Euxinia maeotica* (Sowinsky, 1894), a species indigenous to the Ponto-Caspian Basin, as a bio-tester. This species exhibits a preference for consuming organic plant or animal debris, thereby displaying detritivorous feeding behavior. Moreover, specimens of this species serve as a readily available and abundant food source for benthic fish from the environment [11].

Our paper aims to highlight the importance of using bio-testers in monitoring programs to detect and understand the pollutants that could threaten this fragile ecosystem in the Romanian coastal area.

LEGAL FRAMEWORK

Romania, as a UN and EU member state, has aligned its environmental policies with international legislation to "conserve the oceans and ensure their sustainable use". In this regard, Romania joined the other 192 UN member states at the Development Summit in September 2015, adopting the 2030 Agenda for Sustainable Development,

a global development agenda for action with a universal character, which promotes balance between the three dimensions of sustainable development – economic, social and environmental. Among the objectives of the program are those relating to the protection of marine and coastal ecosystems, the prevention and reduction of marine polarization and the impact of ocean acidification. An important role in improving the health of the oceans and achieving these objectives will be played by the development of scientific research, particularly in marine technology and environmental engineering [12].

To ensure the protection of the marine environment, Romania has adhered to and signed various international treaties, conventions, and agreements. Thus, maritime transport must be carried out by the measures laid down in the MARPOL 73/78 Convention [13].

On the Romanian coast, the measures adopted by Law 17/1990, which was amended and supplemented by Law 36/2002, on the "Legal regime of inland maritime waters, the territorial sea, the contiguous zone and the exclusive economic zone of Romania" must be respected [14]. The EU Marine Strategy Framework Directive [15] has been transposed in Romania by Law 6/2011 and sets out the strategy for the marine environment to "ensure and maintain the good environmental status of marine waters" [16].

POLLUTION SOURCES IN THE BLACK SEA

Pollutants can be classified according to their chemical composition and physical state, as well as their properties such as solubility, biodegradability, and reactivity. In addition, pollutants can be classified by the medium of action, such as air, aquatic, and/or terrestrial, or by source, such as fuel combustion, industrial or residential. Pollutant categories are predominantly subjective, although the most commonly used classifications are those based on their biological, chemical, and physical characteristics. At the same time, the classification of pollutants based on their functions is related to the existing biological and physiological understanding [17].

Over the last fifty years, the Black Sea ecosystem has been under high anthropogenic pressure due to accelerated economic development in the surrounding areas. The main anthropogenic pressures identified on the Romanian Black Sea coast are caused by the emergence of ports and shipping activities, the presence of oil and petroleum products processing industries (refining and petrochemicals), shipyards, sewage treatment plants discharging insufficiently treated effluents into the sea [5]. Also, tourism and fishing activities cannot be neglected, as well as the influence of the Danube, whose waters are laden with various pollutants and are affecting the vulnerability of the marine ecosystem. Because it is a semi-enclosed sea, the Black Sea

accumulates pollutants over time making it a focal point for various types of pollution such as eutrophication, plastic pollution, and chemical contamination [18]. According to the results of the joint Black Sea surveys presented by the EU/UNDP funded EMBLAS-PLUS project (2019), 124 chemicals hazardous to the marine ecosystem and human health have been identified, including persistent organic pollutants, metals, pesticides, biocides, pharmaceuticals, flame retardants, industrial pollutants and personal care products. Shockingly, plastic waste (in bottles, bags, and packaging) found in the Black Sea constitutes for about 83% of marine litter. The main sources of this waste are large rivers (in Ukraine the study included the Danube and the Dniester) [19]. In addition, armed operations related to the present Russian-Ukrainian conflict, as well as those related to training, can also be considered major environmental pollutant sources. Military operations impose numerous stresses on the natural environment and yet, their impact on the overall degradation of the ecosystem has not been adequately acknowledged. There exist multiple rationales for this phenomenon. One reason is that the military is not commonly regarded as an “industry”, although it exhibits many characteristics of one. Another issue to consider is the existence of a double standard inside governments, when they exhibit a reluctance to establish the same degree of transparency and accountability for their armed forces as they do for other governmental or civil society entities [20]. The pollutants from military activities are the metal-laden particles of Pb, Cu, Cd, Sb, Cr, Ni, Zn, and Al from weapons residues, which end up in the aquatic environment [21]. Military training operations involve the frequent use of live-fire weapons, creating contamination of inorganic and organic nature, often resulting in reliable site-specific degradation [22]. In addition to this, there is the use of energetic materials such as explosives, pyrotechnics, and fuels, which are used during armed conflicts. In terms of organic chemical contamination, military activities are responsible for the entry of the following pollutants into the aquatic environment: PAH, 2, 4-dinitrotoluene (DNT), 2, 4, 6-trinitrotoluene (TNT), 1, 3, 5-trinitro-1, 3, 5-triazine cyclohexane (RDX), recognized to be resistant to biological degradation or any kind of treatment, thus becoming a source of permanent contamination and potentially harmful to human health and the environment. Nor can the per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) that are present in fire training exercises in aqueous film-forming foams to extinguish hydrocarbon, fuel-type fires be neglected [23], [24]. The intensification of maritime operations in the Northwest Pontic Basin has led to increased oil spills and releases of new pollutants into the Black Sea, in addition to known land-based and shipping emissions. These pollutants pose a significant danger to marine organisms and human welfare, impacting on water quality and seafood safety. Bioindicators are therefore needed to monitor the impact of these

pollutants on the ecosystem. They can be used as early warning systems, identifying primary signs of pollution before they progress into more significant ecological disasters.

BIOINDICATORS

Monitoring systems play a crucial role in promptly and accurately determining the characteristics of pollutants and their corresponding effects on the environment. By using biodiversity as a means of addressing the presence and impact of pollutants, as well as changes in essential processes or the capacity of species to accumulate them, it could represent the most effective indicators that exist in the natural environment. Bioindicators are influenced by several environmental factors, such as light transmission, water temperature, and the presence of suspended particles [25]. Moreover, with the use of bioindicators, it becomes possible to observe the environmental conditions of a certain region or to assess the level of pollution. Currently, more and more emphasis is placed on the development of indicators for water management, which include both human and environmental aspects, which could be very advantageous in obtaining information about water quality. Indicator organisms refer to biological species that possess the ability to define distinctive traits or attributes in their respective environments. The specified phenomena are obtained by directly observing the biotester's environment, with a specific emphasis on the aspects of development, feeding, and reproduction. It is crucial to emphasize that the different viable species in a population may not consistently display identical reactions to contaminants, nor do they respond uniformly to every contaminant [17].

Bioindicators are living organisms, such as plants, plankton, or animals, that provide insights into the health of their environment. Because these organisms are sensitive to changes (chemical, physical, and biological) in their environment, they can be used to monitor environmental conditions as they provide vital information on the existence and consequences of pollutants [26]. Researchers use modifications of bioindicators to measure the levels of pollutants such as heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), and polychlorinated biphenyls (PCBs), which may not be detected by traditional monitoring tools.

According to Parmar et al., (2016) study [26], the benefits linked to the utilization of bioindicators (Figure 1) are outlined below:

- The determination of biological effects is possible.
- To observe the combined and divergent impacts of different contaminants on the environment.
- The early detection and detrimental impacts of pollutants on plants and humans can be monitored.

- The prevalence of these entities allows for their easy quantification.
- This alternative is economically affordable, by comparing with other specialized measuring systems.

In conformity with the recommendations of the Water Framework Directive (2000) and the Marine Strategy Framework Directive (2008), which propose the establishment and implementation of biological quality issues and the formulation of early warning methodologies for environmental health assessment and monitoring, research in the Black Sea coastal areas has been aligned with European environmental policies [15], [27].

As information on the assessment of pollutants in biota is quite limited in the Black Sea region, the activities carried out by Romanian scientists together with partners from Consortium in the framework of the CBC Project "Assessment of the Vulnerability of the Black Sea Marine Ecosystem to Human Pressures" (ANEMONE) (2018-2023) aimed to provide a comprehensive study on chemical contamination of aquatic organisms.

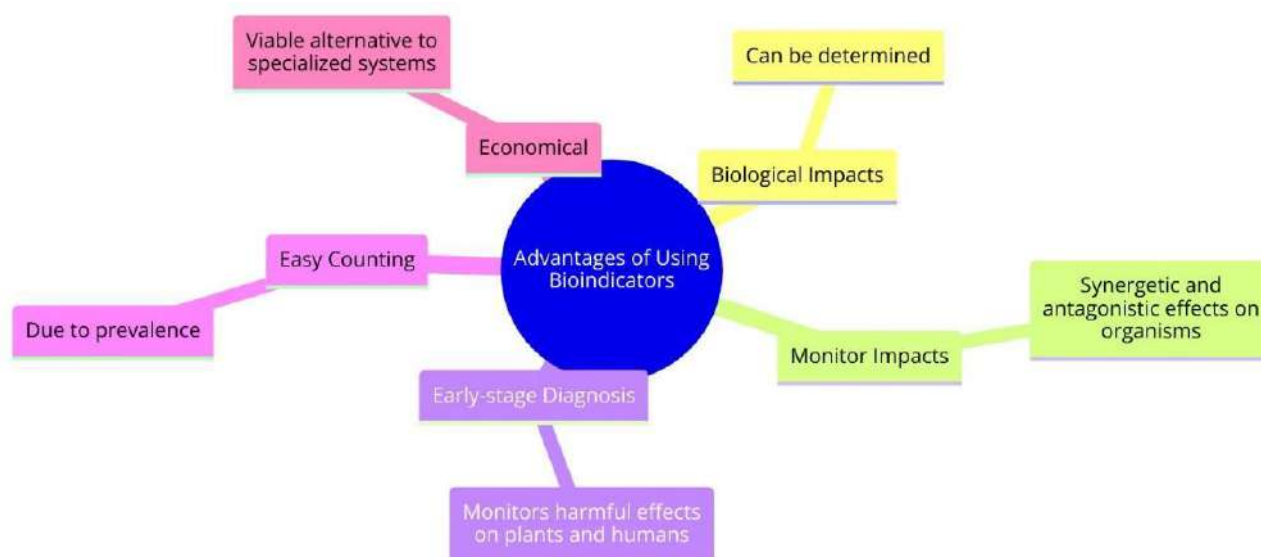


Fig. 1. Advantages of using Bioindicators in environment assessing

As information on the assessment of pollutants in biota is quite limited in the Black Sea region, the activities carried out by Romanian scientists together with partners from Consortium in the framework of the CBC Project "Assessment of the Vulnerability of the Black Sea Marine Ecosystem to Human Pressures" (ANEMONE) (2018-2023) aimed to provide a comprehensive study on chemical contamination of aquatic organisms. The final objective of the research focused both on the identification of contaminants (lead, cadmium, and mercury, polycyclic aromatic hydrocarbons,

polychlorinated biphenyls, dioxins (including dioxin-like PCBs and organochlorinated pesticides) in the biota and on the impact of anthropogenic pressures on contamination status and trends. For these, soft tissues of molluscs *Mytilus galloprovincialis* and *Rapana venosa* were used for investigation [28].

Literature data showed that Mediterranean mussels (*M. galloprovincialis*) have gained prominence as bioindicators for marine pollution in the Black Sea environment, providing to the research valuable insights into the presence of microplastics and other contaminants (heavy metals, PAH, PCBs, pesticides, dioxines etc) [29]. Also, Savuca et al., (2022) in their review study raises the alarm about the large amounts of plastic materials (Polyethylene terephthalate (PET), Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), Styrene acrylonitrile copolymer (SAC)) was identified in water, sediments and marine organisms (mussels) in the Pontic Basin, with negative impacts on the marine environment and human health [30]. Given their rapid stress response, these organisms are highly suitable for conducting molecular, physiological, and ecological investigations, as well as for biomonitoring applications in the water column [31-33].

The marine predatory snail *Rapana venosa* (Valenciennes, 1848) has the potential to impact both natural and farmed populations of oysters, mussels, and other molluscs. *Rapana venosa* is well recognised as a highly undesirable invasive species, posing a significant hazard to both cultured and natural populations of oysters and mussels. The introduction of this gastropod into the Black Sea basin occurred during World War II through the ballast water of both commercial ships and military vessels, subsequently leading to a notable decrease in the population of mussels and oysters within the basin. This marine organism exhibits a notable ecological aptitude, as evidenced by its elevated fertility, accelerated development rate, and ability to withstand low salinity, extreme temperatures, water pollution, and oxygen deprivation [34], [35].

In contrast, there are few research studies in the literature on the use of the biotester *Euxinia maeotica* (Sowinsky, 1894) as a pollution indicator. This is a crustacean species native to the Ponto-Caspian basin, which feeds preferentially on organic plant or animal debris (detritivorous), and specimens of this species are a rich and easy food source for benthic fishes [11]. The advantages of using this species come from the fact that it is one of the most common species on the Romanian coast, occupying the shallow sandy habitat of the northern Romanian coast, and can be collected very easily, being present on the shore between 0 - 1.5 m. It also tolerates the low water temperatures characteristic of the cold season, the species being present at 2-3 °C, as well as low salinities, supporting salinity variations from 0-20 ‰. Few studies in literature have shown how these amphipods are influenced in their body metabolism when exposed to pollutants such as heavy metals and hydrocarbons and it

could be a novel research study to use *Euxinia maeotica* (Sowinsky, 1894) as a bioindicator [36, 37].

Conclusions

By establishing environmental policies and measures for the management of aquatic ecosystems, the EU has set itself the important goal of preventing marine pollution for the coming decades. The aquatic environment of the Romanian Black Sea coastal area is under continuous threat from pollution due to current geopolitical conditions, military activities as well as economic, industrial, agricultural, tourist, and urban activities taking place in the area.

The significance of bioindicators in environmental monitoring is of utmost importance within the current military conflict. Ongoing research and the establishment of bioindicator-based assessment programs will be essential in safeguarding the key marine corridor along the Romanian Black Sea coast as the crisis progresses. By comprehending and addressing the consequences of pollution, it is possible to safeguard the well-being of the Black Sea and guarantee the long-term viability of its marine biodiversity for subsequent generations.

Acknowledgements: This research was supported by European project –EMFAF-2023-PIA-FLAGSHIP-Black Sea SIERRA-Harnessing complementary curricular preparedness via sustainable management in response to civil and military pollution on the coastline, tributaries and lagoons in Black Sea’s North, West, South zone.

References

1. PARLAMENTUL EUROPEAN. Raport A7-0209/2013.[Online]. 2013, Available: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-7-2013-0209_RO.html
2. MURRAY J. W. The 1988 Black Sea Oceanographic Expedition: introduction and summary, *Deep Sea Res. Part A. Oceanogr. Res. Pap.*, 1991, nr. 38(2), pp. S655-S661, Jan., doi: 10.1016/S0198-0149(10)80002-0.
3. DIRECTIA HIDROGRAFICA MARINA. Cartea pilot a Marii Negre, nr. 1, Ex Ponto, 2006, Constanta, Romania: Ex Ponto.
4. BAŞTÜRK Ö., YAKUSHEV E., TUĞRUL S., Salihoğlu İ. Characteristic Chemical Features and Biogeochemical Cycles in the Black Sea, in *Environmental Degradation of the Black Sea: Challenges and Remedies*, Dordrecht: Springer Netherlands, 1999, pp. 43-59. doi: 10.1007/978-94-011-4568-8_4.

5. NICOLAE F. Disaster risk management in the maritime area of Romania. Case study: risk of oil pollution by modeling and simulation, *Sci. Bull. Nav. Acad.*, 2022, nr. 25 (2), pp. 75-87, doi: 10.21279/1454-864X-22-I2-008.
6. BUTTERWORTH F. M., GUNATILAKA A., GONSEBATT M. E., Eds., *Biomonitoring and Biomarkers as Indicators of Environmental Change*, 2001, nr. 2. Boston, MA: Springer US, doi: 10.1007/978-1-4615-1305-6.
7. BAT L., BAŞUSTA N., ÖZTEKİN A., ŞAHİN F., ARICI E., SEYHAN K. Trace elements in edible tissues of the veined rapa whelk (*Rapana venosa*) in the southern Black Sea, Türkiye: sex, monthly, and age variations and human consumer health risk, *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 2022, nr. 30 (7), pp. 17384-17396, doi: 10.1007/s11356-022-23297-x.
8. RYABUSHKO V. I., TOICHKIN A. M., KAPRANOV S. V. Heavy Metals and Arsenic in Soft Tissues of the Gastropod *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) Collected on a Mollusk Farm Off Sevastopol (Southwestern Crimea, Black Sea): Assessing Human Health Risk and Locating Regional Contamination Areas, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 2022, nr. 108(6), pp. 1039-1045, doi: 10.1007/s00128-021-03451-w.
9. ZHELYAZKOV G. *et al.* Risk assessment of some heavy metals in mussels (*Mytilus galloprovincialis*) and veined rapa whelks (*Rapana venosa*) for human health, *Mar. Pollut. Bull.*, 2018, nr. 128, pp. 197-201, doi: 10.1016/j.marpolbul.2018.01.024.
10. MÜLAYİM A., BALKIS H. Toxic metal (Pb, Cd, Cr, and Hg) levels in *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), *Eriphia verrucosa* (Forskal, 1775), and sediment samples from the Black Sea littoral (Thrace, Turkey), *Mar. Pollut. Bull.*, 2015, nr. 95(1), pp. 215-222, , doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.04.016.
11. SCHRODER V. Taxonomia, răspândirea și ecologia peracaridelor ponto-caspice din Dobrogea, Teza doctorat în biologie, Universitatea Ovidius Constanța, 2005, 302 pag.
12. COMISIA EUROPEANĂ, Raport comun către Parlamentul European și Consiliu, Îmbunătățirea Guvernanței internaționale a oceanelor – doi ani de progrese. 2019 [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019JC0004&from=DE>
13. IMO. MARPOL Convention 73-78. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL). [Online]. Available: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

14. PARLAMENTUL ROMANIEI. Legea 36/2002 pentru modificarea și completarea Legii nr. 17/1990 privind regimul juridic al apelor maritime interioare, al mării teritoriale și al zonei contigue ale României.” [Online]. Available: <https://sintact.ro/legislatie/monitorul-oficial/legea-36-2002-pentru-modificarea-si-completarea-legii-nr-17-1990-privind-16830819>.
15. EUROPEAN PARLIAMENT. MSFD – Directive 2008/56/EC. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0056-20170607&from=PL>
16. PARLAMENTUL ROMANIEI. Legea nr. 6 din 1 martie 2011 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 71/2010 privind stabilirea strategiei pentru mediul marin,” M.Of.159/4 mar.2011. [Online]. Available: https://www.cdep.ro/pls/legis/legis_pck.htm_act?ida=102200
17. ZAGHLOUL A., SABER M., GADOW S., AWAD F. Biological indicators for pollution detection in terrestrial and aquatic ecosystems, *Bull. Natl. Res. Cent.*, 2020, vol. 44, no. 1, p. 127, , doi: 10.1186/s42269-020-00385-x.
18. COMMISSION ON THE PROTECTION OF THE BLACK SEA AGAINST POLLUTION (BSC). State of the Environment of the Black Sea (2009–2014/5),” ed. A. Krutov, 2019, Istanbul. [Online]. Available: <http://www.blacksea-commission.org/>
19. EU-UNDP. Black Sea twice as polluted by marine litter as Mediterranean Sea – EU project’s survey, Improving Environmental Monitoring in the Black Sea – Selected Measures” project. [Online]. Available: <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/black-sea-twice-polluted-marine-litter-mediterranean-sea-eu-projects-survey>
20. INTERNATIONAL PEACE BUREAU Geneva. The military’s impact on the environment: a neglected aspect of the sustainable development debate, 2002. [Online]. Available: <https://www.ipb.org/wp-content/uploads/2017/03/briefing-paper.pdf>
21. SKALNY A. V. *et al.* Environmental and health hazards of military metal pollution, *Environ. Res.*, 2021, vol. 201, p. 111568, doi: 10.1016/j.envres.2021.111568.
22. GOLDSMITH G. S.. Environmental Impacts of Military Range Use,” 2010. [Online]. Available: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA561209.pdf>
23. FERNANDEZ-LOPEZ C., POSADA-BAQUERO R., ORTEGA-CALVO J.-J. Nature-based approaches to reducing the environmental risk of organic contaminants resulting from military activities, *Sci. Total Environ.*, 2022, vol. 843, p. 157007, doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.157007.

24. BROOMANDI P., GUNNEY M., KIM J. R., KARACA F. Soil Contamination in Areas Impacted by Military Activities: A Critical Review, *Sustainability*, 2020, no. 12(21), p. 9002, doi: 10.3390/su12219002.
25. PATTANAYAK S. Bioindicator Emerged as a Potential Environmental Marker, *Int. J. Agric. Environ. Biotechnol.*, 2020, vol. 13, no. 3, doi: 10.30954/0974-1712.03.2020.9.
26. PARMAR T. K., RAWTANI D., AGRAWAL Y. K. Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution,” *Front. Life Sci.*, nr. 9(2), pp. 110-118, Apr. 2016, doi: 10.1080/21553769.2016.1162753.
27. EUROPEAN PARLIAMENT, WFD 2000-Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community Action in the Field of Water Policy, OJ L 327/1 of 23 October 2000.” Accessed: Mar. 17, 2024. [Online]. Available: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=PDF
28. BOICENCO L., ABAZA V., ANTON E., BIȘINICU E., BUGA L., COATU V., DAMIR N., DIACONEASA D., DUMITRACHE C., FILIMON A., GALAȚCHI M., GOLUMBEANU M., HARCOTĂ G., LAZĂR L., MARIN O., MATEESCU R., MAXIMOV V., MIHAILOV E., NENCIU M., NICOLAEV S., NIȚĂ V., OROS A. Studiu privind elaborarea raportului privind starea ecologică a ecosistemului marin Marea Neagră conform cerințelor art. 17 ale Directivei Cadru Strategia pentru mediul marin (2008/56/EC), 2018, Constanța. [Online]. Available: https://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/STUDIU_MSFD_V1.9.pdf
29. YANCHEVA V., VELCHEVA I., GEORGIEVA E., STOYANOVA S., TODOROVA B., ANTAL, L. NYESTE K. Are Mytilus Species Suitable Bioindicators for Assessing Aquatic Pollution along the Black Sea Coast? A Review, *Ecol. Balk.*, 2023, vol. 15, no. 1, pp. 49-76, [Online]. Available: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewById/1716406>
30. SAVUCA A., NICOARA M. N., FAGGIO C. Comprehensive Review regarding the Profile of the Microplastic Pollution in the Coastal Area of the Black Sea,” *Sustainability*, 2022, no. 14(21), p. 14376, doi: 10.3390/su142114376.
31. CHAHOURI A., YACOUBI B., MOUKRIM A., BANAOUI A. Bivalve molluscs as bioindicators of multiple stressors in the marine environment: Recent advances, *Cont. Shelf Res.*, 2023, nr. 264, p. 105056, doi: 10.1016/j.csr.2023.105056.
32. DELLALI M. *et al.* Multi-biomarker approach in *Mytilus galloprovincialis* and *Ruditapes decussatus* as a predictor of pelago-benthic responses after exposure to

- Benzo[a]Pyrene,” *Comp. Biochem. Physiol. Part C Toxicol. Pharmacol.*, 2021, no. 249, p. 109141, doi: 10.1016/j.cbpc.2021.109141.
33. NAMIESNIK J. *et al.* Concentration of bioactive compounds in mussels *Mytilus galloprovincialis* as an indicator of pollution, *Chemosphere*, 2008, no. 73(6), pp. 938-944, doi: 10.1016/j.chemosphere.2008.06.055.
34. NAMIESNIK J. *et al.* Characterization of *Rapana thomasiana* as an indicator of environmental quality of the Black Sea coast of Bulgaria, *Environ. Technol.*, Jan. 2012, nr 33(2), pp. 201–209, , doi: 10.1080/09593330.2011.557397.
35. MONCHEVA S. *et al.* *Rapana venosa* as a bioindicator of environmental pollution, *Chem. Ecol.*, 2011, no. 27 (1), pp. 31-41, doi: 10.1080/02757540.2010.522996.
36. SCHRODER V., APETROAEI M. R., ANTON M. A., IANCU I. M., RAU I., Evaluation of Manganese Retention in the Crustacean Tissue and its Implications for Chitin Product and Applications, in *2021 International Conference on e-Health and Bioengineering (EHB)*, Iasi: IEEE, 2021, pp. 1-4. doi: 10.1109/EHB52898.2021.9657691.
37. SCHRÖDER V., PAVALACHE G., APETROAEI M. R., BUCUR L., TOMOȘ S., The evaluation of the effects which are induced by the exposure of *Gammarus balcanicus* (Amphipoda, Crustacea) to cephalixin and doxycycline, in *SGEM, 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts*, Albena, 2016, pp. 995-1001. [Online]. Available: <http://www.sgem.org>.

CZU: 543.3:628.1.036

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p373-380

AUDITUL ECOLOGIC AL APELOR SUBTERANE DIN SATUL TARACLIA,
RAIONUL CĂUȘENI

THE ECOLOGICAL AUDIT OF UNDERGROUND WATERS IN THE
VILLAGE OF TARACLIA, CĂUȘENI DISTRICT

CAZACIOC Nadejda, drd., asistent universitar
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”
ORCID: 0000-0002-1086-633X
cazaciocnadejda@gmail.com

COROPCEANU Eduard, dr., prof. univ.,
Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”
ORCID: 0000-0003-1073-828X

Rezumat: Acest studiu se concentrează pe evaluarea calității apei subterane din satul Taraclia pe parcursul a trei ani, evidențiind variațiile concentrațiilor unor indicatori cheie ai calității apei, cum ar fi oxidabilitatea CCO-Mn și ionii de amoniu NH_4^+ . Analiza acestor parametri este vitală pentru a înțelege influențele antropice și naturale asupra calității apei și pentru a implementa măsuri eficiente de protecție și îmbunătățire a resurselor de apă potabilă.

Cuvinte cheie: calitatea apei, monitorizare, oxidabilitate, amoniu.

Abstract: This study focuses on assessing the quality of groundwater in the village of Taraclia over a period of three years, highlighting variations in the concentrations of key water quality indicators, such as CCO-Mn oxidability and NH_4^+ ammonium ions. Analyzing these parameters is crucial for understanding the anthropogenic and natural influences on water quality and for implementing effective measures for the protection and improvement of drinking water resources.

Keywords: water quality, monitoring, oxidability, ammonium.

Introducere

Apa este o resursă vitală pentru toate formele de viață de pe Pământ, având un rol esențial în procesele biologice, ecologice și economice. Asigurarea calității apei este una dintre provocările principale cu care se confruntă societatea contemporană [1, 2]. Menținerea calității apei este crucială pentru sănătatea umană, integritatea ecosistemelor și dezvoltarea socio-economică durabilă. Poluarea apei reprezintă o

amenințare majoră la adresa sănătății publice și a mediului, fiind cauzată de activități industriale, agricole și urbane care introduc contaminanți în sursele de apă.

Studiile privind calitatea apei subterane sunt deosebit de importante, deoarece aceste surse de apă sunt adesea utilizate pentru alimentarea populației, irigații și alte necesități [3]. Apa subterană poate fi afectată de o varietate de contaminanți, inclusiv compuși organici, metale grele, nutrienți și microorganisme patogene. Monitorizarea continuă și riguroasă a parametrilor de calitate a apei este esențială pentru detectarea timpurie a problemelor de poluare și implementarea măsurilor de remediere necesare.

Rezultate și discuții

Pentru a studia calitatea apelor subterane din satul Taraclia, raionul Căușeni, pe parcursul anilor 2022-2024, s-a realizat analiza calitativă a apelor din sondele arteziene din localitate, toamna și primavara, și anume – analiza rezidului uscat, oxidabilității CCO-Mn, durtății și a cationilor de amoniu.

Analizele efectuate pe parcursul anilor au scos în evidență faptul ca apele fântânilor arteziene din localitate corespund criteriilor de calitate raportate la Hotărârea de Guvern nr. 931 din 20-11-2013 [4], cu excepția indicelui de amoniu și oxidabilității CCO-Mn.

Conform cercetărilor efectuate în luna aprilie pe parcursul anilor 2022-2024, rezidul uscat în probele de apă subterană din satul Taraclia a variat între 600 și 833,4 mg/l, fără a depăși concentrația maximă admisibilă de 1000 mg/l. Concentrația minimă a fost de 600 mg/l în sonda nr. 5 în 2022, iar cea maximă – de 833,4 mg/l în sonda nr. 4 în 2024 (Figura 1). Aceste variații reflectă influențe naturale și antropice asupra ecosistemului hidrologic local.

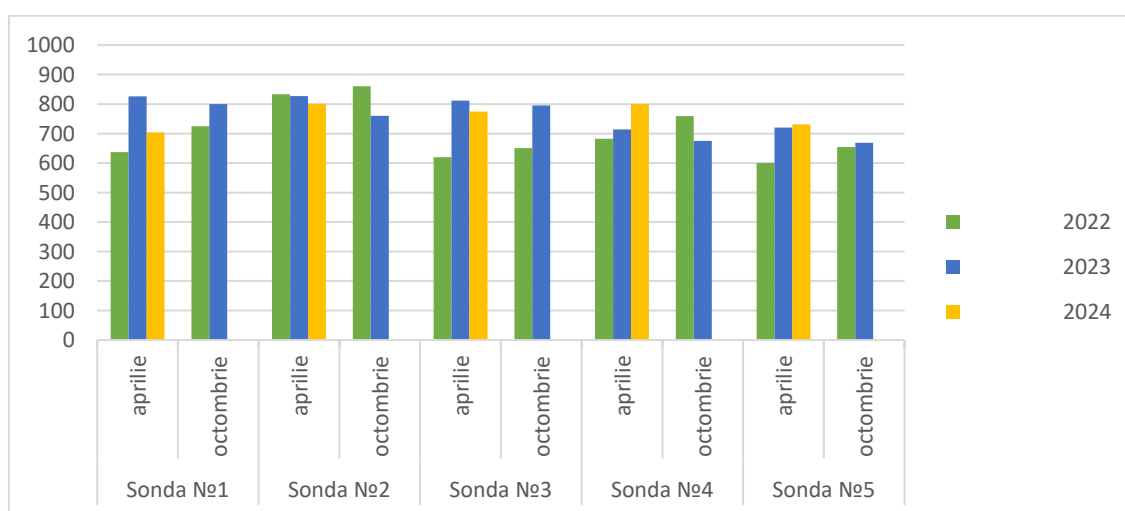


Fig. 1. Dinamica variației rezidului uscat (mg/l) din probele de apă calculate pe parcursul anilor 2022-2024, (CMA – 1000 mg/l)

În luna octombrie, în anii 2022-2023, s-au observat variații semnificative ale concentrației de reziduuri uscate, cu valori cuprinse între 650,4 mg/l (sonda nr. 3 în 2022) și 860,2 mg/l (sonda nr. 2 în 2022). Aceste fluctuații pot fi atribuite schimbărilor în sursele de apă, fluctuațiilor nivelurilor de apă subterană sau activităților umane.

Deși valorile reziduurilor uscate nu au depășit limitele admisibile, ele pot indica schimbări în calitatea apei subterane în funcție de zona de captare sau de factorii antropici. Monitorizarea continuă a calității apei este crucială pentru asigurarea siguranței apei potabile și pentru identificarea potențialelor probleme de mediu. Menținerea unei mineralizări sub limitele maxime admise este un indicator pozitiv al calității apei, însă este necesară continuarea monitorizării pentru a asigura menținerea acestei calități.

Variabilitatea durtății apei subterane din satul Taraclia, observată pe parcursul a trei ani, reflectă influențele naturale și antropice din ecosistemul local. Durtatea, exprimată în mmol.echiv/l, este afectată de compoziția geologică și activitățile umane din zonele de captare a apei.

Datele colectate în aprilie indică la variații semnificative: în 2022, durtatea minimă a fost de 1,6 mmol.echiv/l în sonda nr. 2, iar în 2024, durtatea maximă a fost de 5,3 mmol.echiv/l în sonda nr. 3 (Figura 2). Aceste fluctuații pot fi cauzate de schimbări în utilizarea solului, activități agricole sau industriale și schimbări climatice, precum și de procese naturale de eroziune și dizolvare a rocilor.

Valorile durtății nu au depășit limitele admisibile, indicând că apa subterană este, în general, potabilă și sigură pentru consum. Cu toate acestea, monitorizarea continuă și înțelegerea factorilor care influențează variațiile sunt esențiale pentru protejarea și gestionarea durabilă a resurselor de apă subterană.

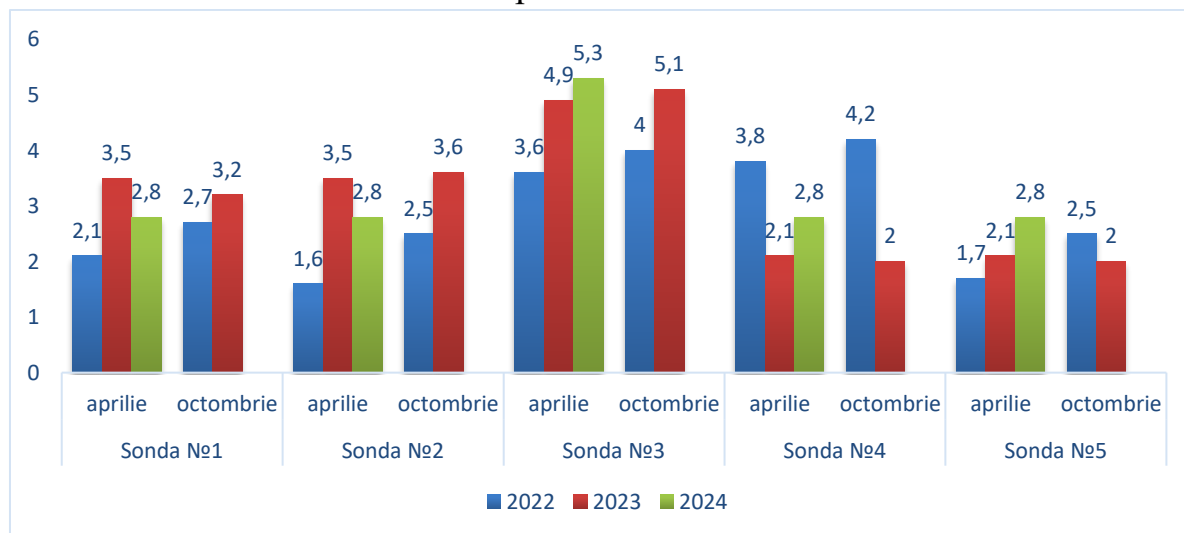


Fig. 2. Dinamica durtăți totale (mmoli.echiv./l) în probele de apă colectate pe parcursul anilor 2022-2024 (CMA – 8 mmoli.echiv./l)

Variațiile indicelui de oxidabilitate CCO-Mn în apa subterană furnizează informații esențiale despre prezența compușilor organici și procesele de oxidare care au loc în sursele de apă.

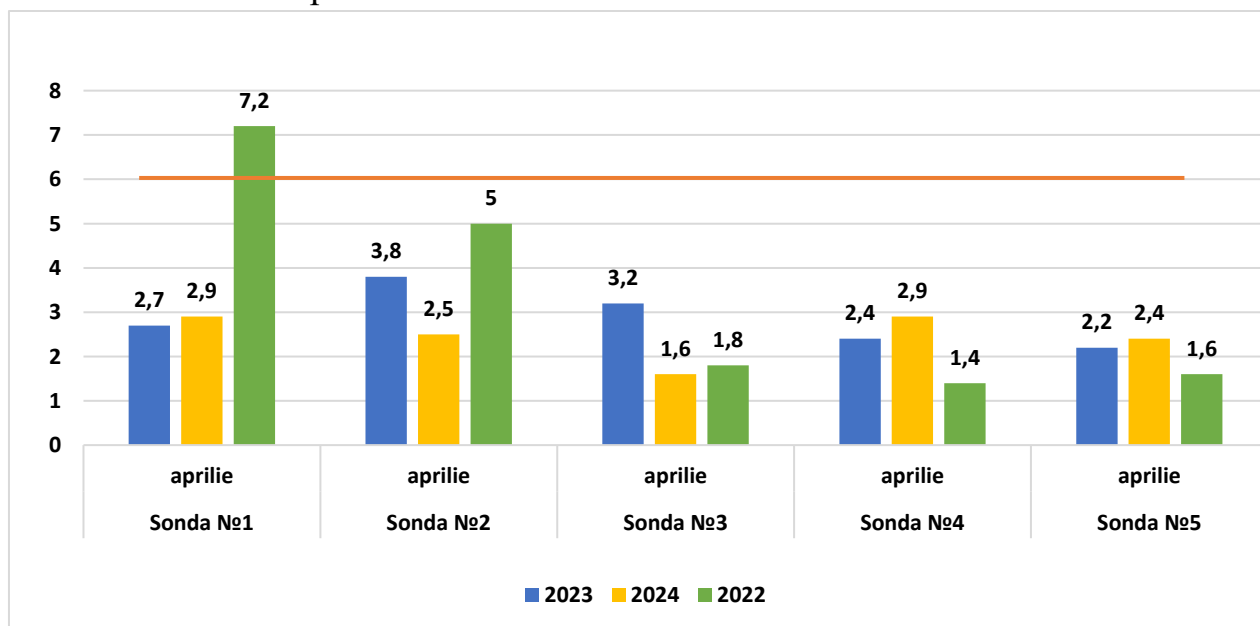


Fig. 3. Dinamica indicilor CCO-Mn (mgO₂/l) în probele de apă colectate pe parcursul anilor 2022-2024, luna aprilie, (CMA – 5,00 mgO₂/l)

Cercetările efectuate arată că concentrațiile de oxidabilitate CCO-Mn în probele de apă subterană din satul Taraclia variază între 1,4 mgO₂/l și 7,2 mgO₂/l (Figura 3, 4). Este important de remarcat că valorile maxime depășesc concentrația maximă admisibilă, indicând un potențial risc pentru calitatea apei potabile.

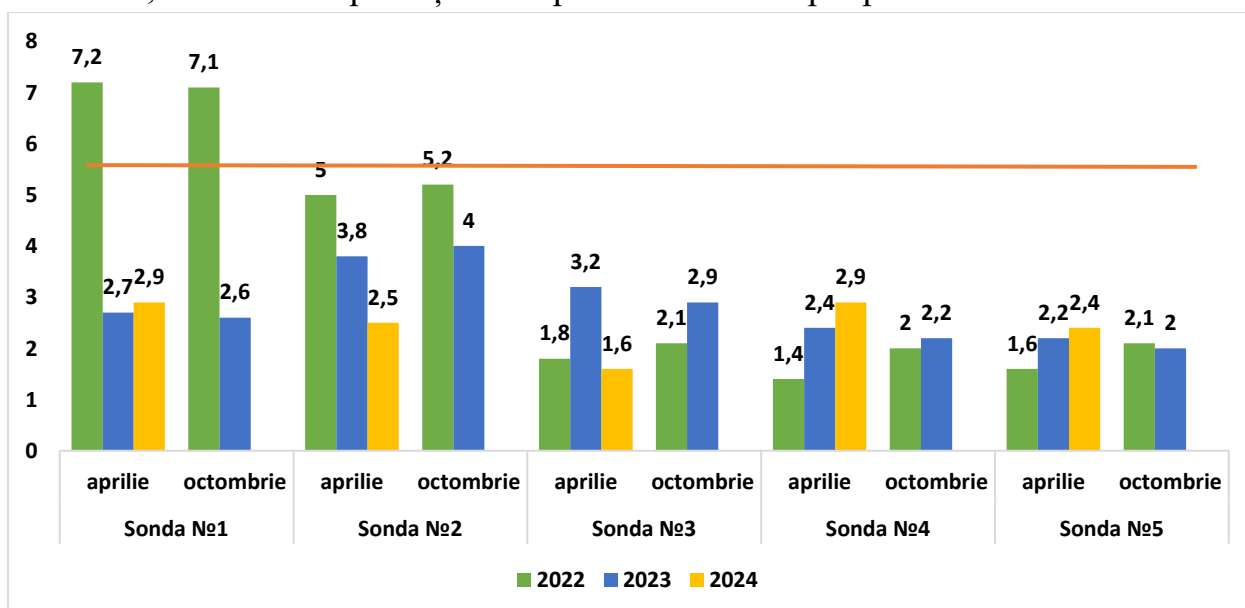


Fig. 4. Dinamica indicilor CCO-Mn (mgO₂/l) în probele de apă colectate pe parcursul anilor 2022-2024, (CMA – 5,00 mgO₂/l)

În anul 2022, s-a înregistrat o valoare minimă de oxidabilitate CCO-Mn de 1,4 mgO₂/l în sonda nr. 4, în timp ce valoarea maximă de 7,2 mgO₂/l a fost observată în sonda nr. 1. Aceste variații pot indica prezența unei surse de poluare organice sau a altor substanțe care pot afecta calitatea apei subterane în anumite zone. Datele obținute în urma studiului calității apei subterane din satul Taraclia pe parcursul a trei ani au relevat o situație preocupantă în ceea ce privește oxidabilitatea CCO-Mn în probele de apă colectate, în special în sonda nr. 1 în anul 2022.

Conform standardelor de calitate a apei subterane [3], concentrația maximă admisibilă pentru oxidabilitatea CCO-Mn este de 5,00 mgO₂/l. Cu toate acestea, rezultatele cercetării au arătat că concentrațiile de oxidabilitate CCO-Mn în probele de apă colectate din sonda nr. 1 în anul 2022 au depășit această normă, atingând valoarea maximă de 7,2 mgO₂/l. Acest lucru indică prezența unei cantități semnificative de compuși organici sau alte substanțe care pot fi susceptibile de oxidare în apa subterană din această zonă. De asemenea, se menționează că apele din sonda nr. 2 au prezentat o concentrație de oxidabilitate CCO-Mn la limita maximă admisibilă, ceea ce sugerează o posibilă problemă de calitate a apei și necesitatea unor măsuri corective.

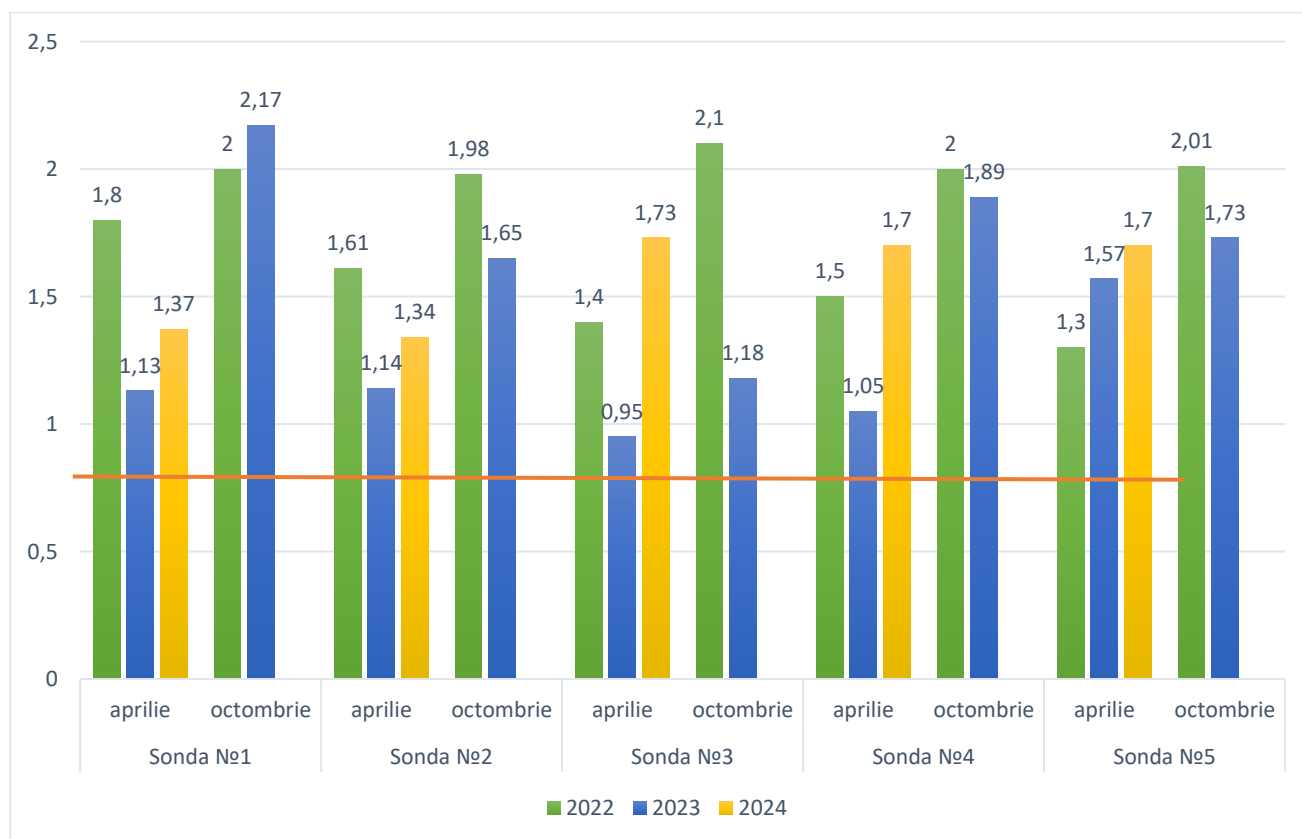


Fig. 5. Dinamica indicilor ionilor de amoniu NH₄⁺ (mg/l) din apele cercetate pe parcursul anilor 2022 – 2024. CMA – 0,5 mg/l

Analiza statistică a cercetărilor efectuate pe parcursul a 3 ani în două anotimpuri diferite a scos în evidență faptul că apele din comunitate depășesc indicile de calitate al ionului de amoniu conform Hotărârii de Guvern nr. 931 din 20-11-2013. Observăm că maximul concentrației este 2,10 mg/l înregistrat în luna octombrie a anului 2022 (Figura 5, 6). Constatăm, că acest indice este mărit de 4 ori decât concentrația maximă admisibilă.

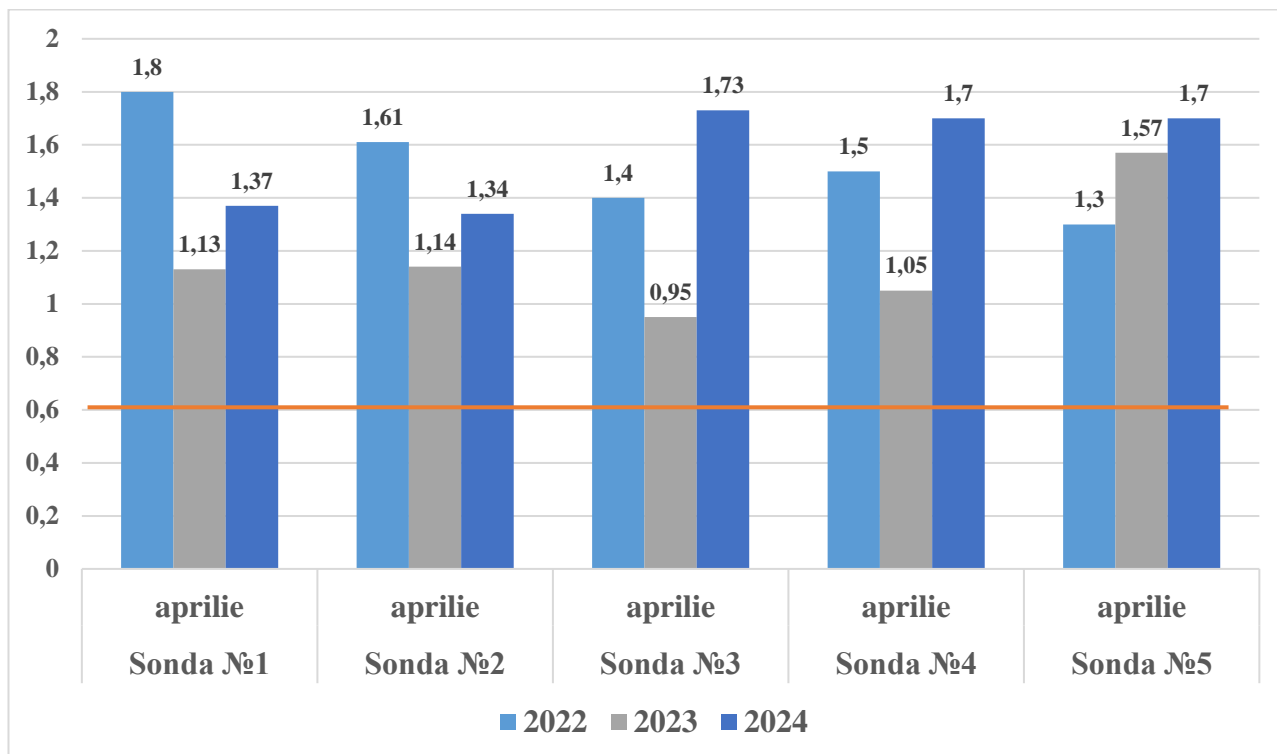


Fig. 6. Dinamica indicilor ionilor NH_4^+ (mg/l) din apele cercetate pe parcursul anilor 2022 – 2024, luna aprilie, CMA – 0,5 mg/l

Depășirea concentrației de ioni de amoniu (NH_4^+) în apele subterane poate fi rezultatul mai multor factori printre care putem enumera și:

- **Poluare antropică:** una dintre cele mai comune cauze este poluarea provocată de activitățile umane. Amoniacul și compușii săi pot fi prezenți în apa subterană ca rezultat al deversării deșeurilor industriale, a scurgerilor de fertilizanți agricoli sau a apelor uzate menajere și de la animale.
- **Fertilizanți agricoli:** utilizarea excesivă a îngrășămintelor agricole poate duce la infiltrarea în apa subterană a excesului de azot, sub formă de ioni de amoniu proveniți din azotul amoniacal din fertilizanți.

- **Activități de creștere a animalelor:** în zonele în care există ferme de animale, deșeurile animalelor, precum dejecțiile, pot contamina apa subterană cu ioni de amoniu.
- **Scurgeri de la depozite de gunoi:** depozitele de gunoi pot fi o sursă de contaminare a apei subterane cu ioni de amoniu, deoarece materialele organice în descompunere pot produce amoniac.

Concluzii

Analiza calitativă a apelor subterane din satul Taraclia, raionul Căușeni realizată pe parcursul a trei ani a demonstrat că apele fântânilor arteziene din localitate corespund criteriilor de calitate, cu excepția indicelui de amoniu (NH_4^+), oxidabilității (CCO-Mn) și ionului de fier în sonda nr. 3 în anul 2022. În cadrul acestui studiu, au fost analizate valorile mineralizării, durtății totale și oxidabilității apelor subterane, precum și conținutul de ioni de amoniu, oferind o imagine clară asupra calității apei din această zonă. Valorile mineralizării apei subterane în satul Taraclia au variat între 600 mg/l și 860,2 mg/l, rămânând sub concentrația maximă admisibilă (CMA) de 1000 mg/l. Concentrația minimă a rezidului uscat a fost înregistrată în sonda nr. 5 în anul 2022, cu 600 mg/l, iar concentrația maximă a fost observată în sonda nr. 2 în anul 2022, cu 860,2 mg/l. Aceste valori indică faptul că apa este potabilă și sigură pentru consum, deși variațiile observate pot reflecta influențele naturale și activitățile antropice din zonă. Nivelurile de duritate au variat între 1,6 și 5,3 mmol.echiv/l, toate fiind sub CMA de 8 mmol.echiv/l. Această variabilitate reflectă fluctuațiile naturale și antropice din ecosistemul hidrologic al satului Taraclia. Deși toate valorile înregistrate se încadrează în limitele admisibile, monitorizarea continuă este esențială pentru a detecta și gestiona potențialele surse de schimbare în calitatea apei. Valorile oxidabilității CCO-Mn în probele de apă subterană din satul Taraclia au variat între 1,4 mgO_2/l și 7,2 mgO_2/l . Concentrațiile maxime au depășit CMA de 5 mgO_2/l în anumite probe, în special în sonda nr. 1 în anul 2022, cu o valoare maximă de 7,2 mgO_2/l . Aceste depășiri indică prezența compușilor organici sau a altor substanțe susceptibile de oxidare, sugerând o problemă de poluare care necesită măsuri corective pentru a asigura calitatea apei potabile. Concentrațiile de NH_4^+ au depășit CMA de 0,05 mg/l în toate sondele analizate, atingând o valoare maximă de 2,10 mg/l în sonda nr. 3 în octombrie 2022. Depășirile repetate indică o contaminare semnificativă, posibil cauzată de poluare antropică, utilizarea excesivă a fertilizanților agricoli, activități de creștere a animalelor sau scurgeri de la depozite de gunoi.

Rezultatele obținute subliniază necesitatea unei monitorizări continue și riguroase a calității apei subterane pentru a detecta rapid și a aborda orice deviere de la

standardele de calitate. Gestionarea eficientă a resurselor de apă și implementarea măsurilor de protecție sunt esențiale pentru a preveni deteriorarea calității apei potabile.

Recunoștințe

Articol realizat cu suportul Ministerului Mediului, Fondului Național pentru Mediu, Oficiului Național de implementare a Proiectelor în Domeniul Mediului în cadrul proiectului: Asigurarea calității apelor freatice și a sănătății populației în raionul Căușeni.

Bibliografie

1. LOZAN, R., TĂRĂȚĂ, A., SANDU, M. Starea geoecologică a apelor de suprafață și subterane în bazinul hidrografic al Mării Negre (în limitele Republicii Moldova). Chișinău, 2015. 326 p.
2. MITINA, T., BONDARENCO, N., GRIGORAȘ, D., & LUPAȘCU, T. (2021). Aplicarea metodei WQI în studiul calității apelor subterane din raionul Căușeni. *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*, 63 (4), pp. 75-81.
3. SANDU, M., & DRAGALINA, G. (2015). Aspecte de argumentare a responsabilizării pentru cantitatea și calitatea apei. *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*, 86 (6), pp. 114-118.
4. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=114534&lang=ro

CZU: 373.3:502/504

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p381-390

**EDUCAȚIA PENTRU MEDIU ȘI FORMAREA CULTURII ECOLOGICE ÎN
ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR – CHESTIONAR PENTRU CADRELE
DIDACTICE**

**ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE TRAINING OF ECOLOGICAL
CULTURE IN PRIMARY EDUCATION – QUESTIONNAIRE FOR
TEACHERS**

CHIRIAC Elena,

profesor învă. Prim., Școala Gimnazială nr. 11
„Ștefan Octavian Iosif” din Brașov, România

ORCID: 0000-0003-4629-9629

chiriacelena1973@gmail.com

Rezumat: *Articolul dat evidențiază perspectivele profesorilor din clasele primare asupra educației pentru mediu și formării culturii ecologice, folosind un chestionar. Rezultatele indică importanța atribuită acestor aspecte, dar și nevoia de resurse și de formare continuă. Chestionarul dezvăluie atât percepțiile, cât și experiențele lor în predarea educației pentru mediu. Înțelegerea perspectivelor profesorilor este esențială pentru implementarea unui curriculum relevant și eficient în promovarea unui mediu curat în rândul elevilor din ciclul primar.*

Cuvinte-cheie: *Cadre didactice, chestionar, cultură ecologică, educație pentru mediu, elevi, învățământ primar, percepții.*

Abstract: *The given article highlights the perspectives of primary school teachers on environmental education and ecological culture formation, using a questionnaire. The results indicate the importance attributed to these aspects, but also the need for resources and continuous training. The questionnaire reveals both their perceptions and experiences in teaching environmental education. Understanding teachers' perspectives is essential for implementing a relevant and effective curriculum in promoting a clean environment among primary school students.*

Key words: *Teachers, questionnaire, ecological culture, environmental education, students, primary education, perceptions.*

Introducere

Educația pentru mediu reprezintă elementul esențial în dezvoltarea sustenabilității și conștientizării eco în rândul generațiilor viitoare. În acest context, învățământului primar îi revine un rol major pentru formarea culturii ecologice, începând cu cele mai

fragede vârste. Deși, conceptul de educație ecologică s-a afirmat ca fiind important, implementarea sa în curriculum și evaluarea eficacității acestuia rămân subiecte de interes și discuții actuale în domeniul educației [1].

Scopul articolului este de a evidenția perspectivele cadrelor didactice în ceea ce privește educația ecologică și integrarea conținuturilor cu caracter ecologic în curriculumul primar. Ne propunem să înțelegem mai bine modul în care aceștia percep și se implică în procesul de predare – învățare a conceptelor ecologice și de adoptare a practicilor sustenabile.

Pentru a atinge acest obiectiv, este important să cercetăm perspectivele cadrelor didactice, deoarece acestea pot oferi informații valoroase despre eficiența metodelor și strategiilor de predare utilizate în educația ecologică.

Metodologia utilizată

Metodologia noastră de cercetare implică aplicarea unui chestionar adresat cadrelor didactice pentru a evalua percepțiile acestora în ceea ce privește integrarea educației ecologice în conținuturile curriculare.

Prin intermediul acestui studiu, ne propunem să aducem contribuții semnificative la cunoașterea și îmbunătățirea practicilor educaționale în domeniul educației ecologice în învățământul primar. Rezultatele noastre pot oferi direcții valoroase pentru dezvoltarea de programe educaționale mai eficiente și adaptate la nevoile și interesele elevilor, referitor la protecția și conservarea mediului înconjurător.

Pentru cadrele didactice am elaborat un chestionar alcătuit din zece întrebări, care a fost distribuit cu ajutorul aplicației Google Forms. S-au colectat răspunsurile a 168 de respondenți din România și Republica Moldova.

Administrarea chestionarelor a fost realizată în conformitate cu protocoalele standard de cercetare etică și confidențialitate. Cadrele didactice au fost informate cu privire la scopul și importanța studiului și li s-a solicitat consimțământul înainte de a le completa. De asemenea, am asigurat anonimatul participanților pentru a încuraja sinceritatea și transparența în răspunsurile lor [3].

După colectarea datelor, am trecut la analiza acestora utilizând tehnici statistice și de cercetare calitativă.

Rezultatele și interpretarea datelor chestionarului.

1. Sunteți de acord cu faptul că societatea noastră trece print-o criză ecologică?

Conform răspunsurilor observate în această diagramă observăm că, o proporție foarte mare de respondenți 162, respectiv 96,4%, sunt de acord că societatea noastră se confruntă cu o criză ecologică, în timp ce doar o mică parte 6 respondenți, adică 3,6%, nu sunt de acord cu această afirmație. Aceasta ne permite o preocupare

semnificativă în rândul răspunsurilor cu privire la problemele ecologice și la necesitatea unor acțiuni pentru a aborda această criză.

1. Sunteți de acord cu faptul că societatea noastră trece print-o criză ecologică? Bifați una dintre următoarele variante propuse:

168 de răspunsuri

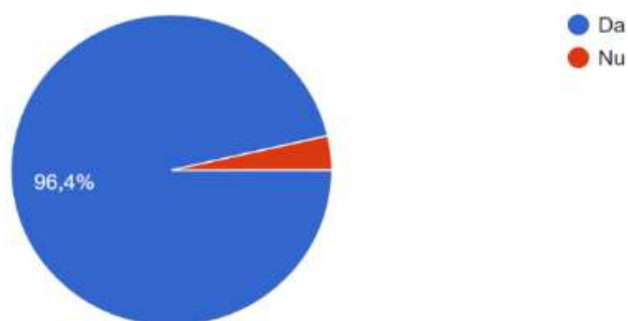


Fig. 1. Opinia respondenților privind acordul /dezacordul față de criza ecologică în societate

2. *În ce măsură credeți că este nevoie astăzi de formarea culturii ecologice la elevi?*

2. În ce măsură credeți că este nevoie astăzi de formarea culturii ecologice la elevi? Selectați una dintre următoarele variante propuse:

168 de răspunsuri

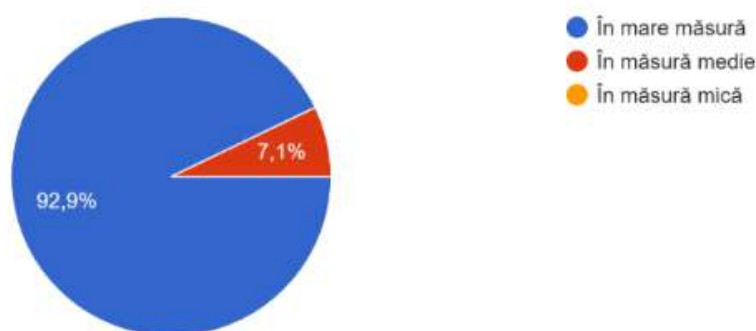


Fig. 2. Opinia respondenților privind necesitatea procesului de formare a culturii ecologice la elevi

Pe baza datelor deducem o majoritate dominantă a respondenților 156, adică 92,9%, care consideră formarea culturii ecologice la elevi în mare măsură. Acest lucru indică o voință puternică în rândul respondenților pentru integrarea educației ecologice în procesul de învățământ și pentru a-i învăța pe elevi despre importanța protejării mediului înconjurător.

3. Care credeți că ar fi valorile sau abilitățile practice obținute de elevi în urma realizării educației ecologice?

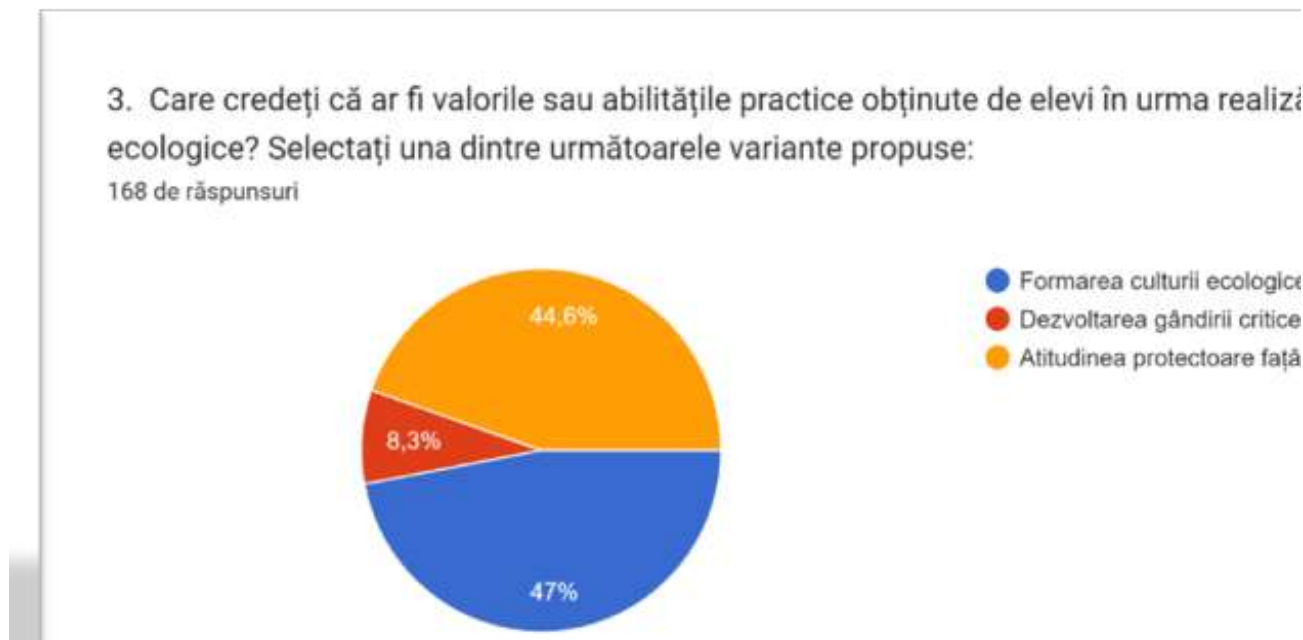


Fig. 3. Opinia respondenților privind valorile sau abilitățile practice posibile dezvoltate la elevi în urma aplicării educației ecologice

Formarea culturii ecologice a fost menționată de către 79 respondenți (47%), ceea ce indică că un număr semnificativ de persoane cred că educația ecologică poate ajuta la dezvoltarea unei culturi și conștientizări ecologice puternice în rândul elevilor.

Atitudinea protectoare față de natură a fost menționată de către 75 respondenți (44,6%), ceea ce presupune, că educația ecologică poate influența modul în care elevii percep și tratează mediul înconjurător, promovând o atitudine mai responsabilă și protectoare față de natură.

Dezvoltarea gândirii critice a fost menționată de către 14 respondenți (8,3%), un număr mai mic, ceea ce poate însemna evaluarea și analiza mai atentă a problemelor ecologice și a soluțiilor posibile.

Din perspectiva răspunsurilor, deducem că educația ecologică este percepută ca un mijloc de a cultiva valori precum, cultura ecologică și atitudinea protectoare față de natură în rândul elevilor, cu o mai mică mențiune a dezvoltării gândirii critice. Aceste

rezultate ne pot fi utile pentru a orienta programele și politicile educaționale pentru promovarea educației ecologice în școli.

4. Formulați propria definiție a conceptului de cultură ecologică a elevului, așa cum îl înțelegeți dvs.

Reieșind din răspunsurile oferite de cadrele didactice, am formulat o definiție sintetică a ceea ce înțeleg profesorii prin conceptului de cultură ecologică a elevului: „Cultura ecologică reprezintă ansamblul cunoștințelor, valorilor, atitudinilor și comportamentelor unei societăți în ceea ce privește relația sa cu mediul înconjurător. Prin ea se subînțelege importanța protejării și conservării mediului, dobândirea unui stil de viață responsabil și durabil, precum și promovarea practicilor și politicilor care să contribuie la menținerea echilibrului ecologic și la protejarea biodiversității. Cultura ecologică presupune, de asemenea, respectul față de natură, conștientizarea impactului acțiunilor umane asupra mediului și implicarea activă în acțiuni de conservare și restaurare a ecosistemelor.”

5. Cât de important credeți că este rolul cadrelor didactice în formarea culturii ecologice la elevi?

După cum observăm, majoritatea respondenților 127 (75,6%), recunosc rolul cadrelor didactice în formarea culturii ecologice la elevi „foarte important”.

Este semnificativ că niciun respondent nu a considerat că rolul cadrelor didactice este „puțin important”, ceea ce demonstrează conturarea unui argument puternic cu privire la importanța cadrelor didactice în educația ecologică a elevilor, menționând responsabilitatea majoră a acestora.

5. Cât de important credeți că este rolul cadrelor didactice în formarea culturii ecologice la elevi?
Selectați una dintre următoarele variante propuse:
168 de răspunsuri

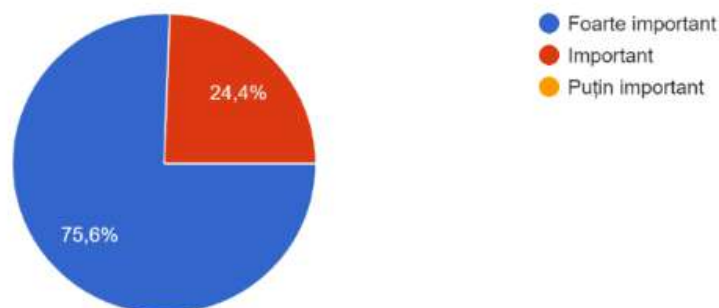


Fig. 4. Opinia respondenților privind importanța cadrelor didactice în procesul de formare a culturii ecologice la elevi

6. La ce etapă credeți că e mai bine să înceapă educația ecologică pentru formarea culturii ecologice?

6. La ce etapă credeți că e mai bine să înceapă educația ecologică pentru formarea culturii ecologice? Selectați una dintre următoarele variante propuse:

168 de răspunsuri

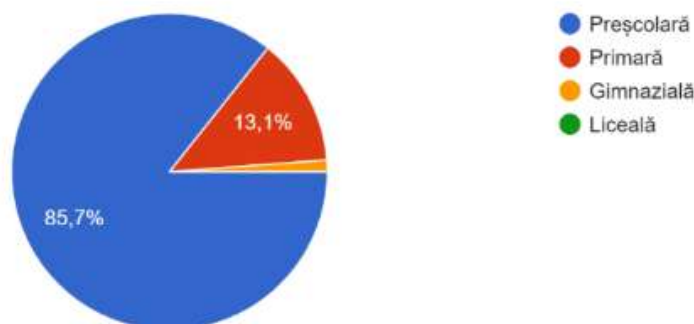


Fig. 5. Opinia respondenților privind etapa aplicării educației ecologice cu scopul formării culturii ecologice la elevi

În opinia cadrelor didactice, datele arată că majoritatea respondenților – 144 (85,7%), consideră că este mai bine să înceapă educația ecologică pentru formarea culturii ecologice la etapa preșcolară.

Aceste date ne poate servi drept vector, pentru dezvoltarea programelor educaționale ecologice în primul rând, în școli și grădinițe.

7. În ce măsură credeți că sunteți pregătit (ă) pentru realizarea practică a educației ecologice?

7. În ce măsură credeți că sunteți pregătit (ă) pentru realizarea practică a educației ecologice?

Selectați una dintre următoarele variante propuse:

168 de răspunsuri

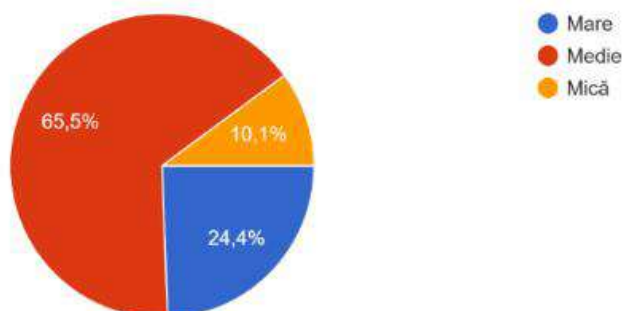


Fig. 6. Opinia respondenților referitor la pregătirea personală pentru aplicarea în practică a educației ecologice

Datele prezentate arată că majoritatea respondenților, mai exact 110 (65,5%), se pregătesc într-o măsură medie pentru realizarea practică a educației ecologice. Din această perspectivă vedem, că majoritatea cadrelor didactice participante la sondaj se simt în mare parte pregătite să pună în practică educația ecologică.

Un număr de 41 (24,4%) dintre respondenți sunt pregătiți într-o măsură mare pentru a practica educația ecologică. Iar 17 (10,1%) dintre respondenți susțin că sunt pregătiți într-o măsură mică.

Observăm o varietate de niveluri de pregătire în rândul cadrelor didactice cu privire la educația ecologică, majoritatea se situează la un nivel mediu de pregătire. Potrivit informațiilor utile putem identifica nevoile de formare și dezvoltare profesională pentru cadre didactice care doresc să îmbunătățească sau să-și dezvolte abilitățile în domeniul educației ecologice.

8. Care dintre următoarele instrumente pedagogice credeți că v-ar fi de folos în realizarea procesului didactic de formare a culturii ecologice?

8. Care dintre următoarele instrumente pedagogice credeți că v-ar fi de folos în realizarea procesului didactic de formare a culturii ecologice? Selectați una dintre următoarele variante propuse:

168 de răspunsuri

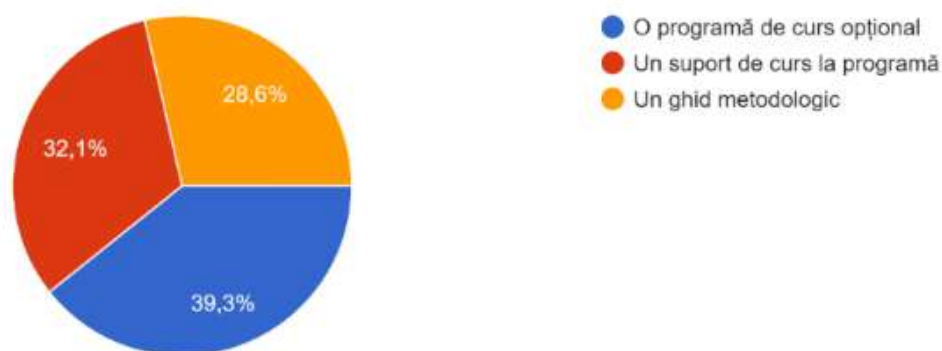


Fig. 7. Opinia respondenților privind utilitatea instrumentelor pedagogice în realizarea procesului didactic de formare a culturii ecologice la elevi

Datele de mai sus arată că răspunsurile au indicat diferite instrumente pedagogice care ar fi de folos în realizarea procesului didactic de formare a culturii ecologice. Iată cum au răspuns aceștia:

dintre respondenți (39,3%) consideră că o programă de curs opțional ar fi cel mai util instrument pedagogic în realizarea procesului didactic de formare a culturii

ecologice. Acest lucru ne permite să credem că există un interes crescut pentru abordarea educației ecologice printr-un curs special sau opțional.

54 dintre respondenți (32,1%) menționează că un suport de curs la programă ar fi util. În acest context, poate fi un instrument de bază pentru structurarea și organizarea materiei legate de educația ecologică în curriculumul existent.

48 dintre respondenți (28,6%) au indicat că un ghid metodologic ar fi de folos. Varietatea alegerilor de către cadrele didactice cu privire la instrumentele pedagogice preferate pentru educația ecologică au un interes semnificativ pentru programele de curs opționale. Aceste informații ne pot servi ca ghid pentru dezvoltarea resurselor și materialelor educaționale pentru formarea culturii ecologice la elevi.

Pentru următorul item am propus o grilă cu mai multe variante de răspuns.

9. În ce măsură credeți că temele enumerate mai jos ar asigura formarea culturii ecologice la elevi?

9. În ce măsură credeți că temele enumerate mai jos ar asigura formarea culturii ecologice la elevi?
Bifați în tabel una dintre următoarele variante propuse.

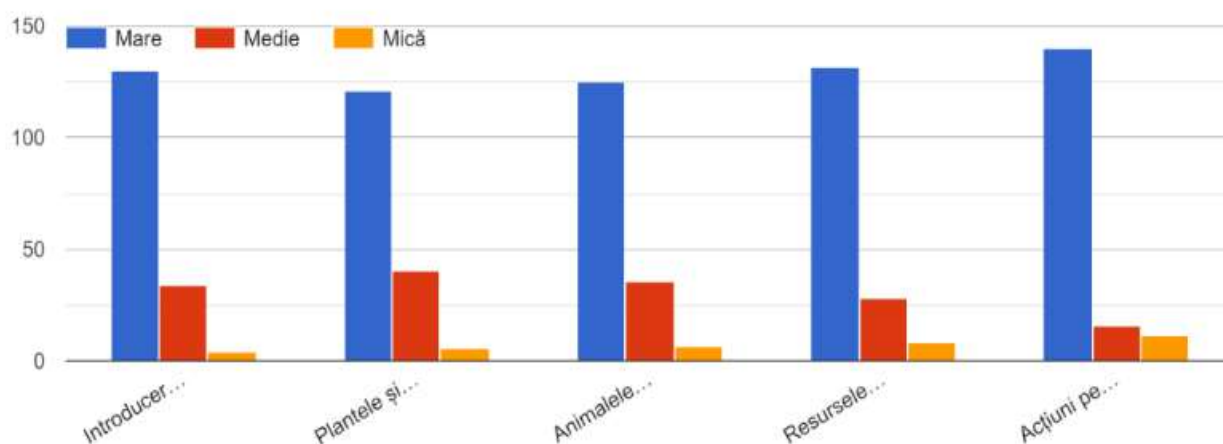


Fig. 8. Opinia respondenților privind temele propuse care ar asigura formarea culturii ecologice la elevi

Din statistica prezentată vedem că respondenții au evaluat diferit teme enumerate în ceea ce privește capacitatea lor de a asigura formarea culturii ecologice la elevi.

Introducere în cultura ecologică

Plantele și mediul lor

Animalele și mediul lor

***Resursele naturale și utilizarea lor durabilă
Acțiuni pentru protejarea mediului înconjurător***

Însă ce este în comun pentru majoritatea respondenților, la temele enumerate pentru formarea culturii ecologice la elevi, ne permite să recunoaștem importanța temelor care vizează acțiuni concrete pentru protejarea și implicarea elevilor în proiecte de mediu în comunitate.

10. Enumerați cel puțin trei strategii didactice pe care le utilizați, de obicei, în activitatea de formare a culturii ecologice.

La acest item am observăm, că cadrele didactice aplică o varietate de strategii și metode în activitatea lor de formare a culturii ecologice la elevi. Mai frecvent au fost menționate următoarele:

- ***Observarea și experimentul***
- ***Activitățile practice și proiecte***
- ***Metode interactive și de grup***

Strategiile selectate din răspunsurile anterioare, arată diversitatea abordărilor pedagogice folosite pentru a forma cultură ecologică la elevi, însă nu înseamnă că toate cadrele didactice cunosc utilizarea acestor metode și tehnici ce pot contribui la dezvoltarea conștiinței și a comportamentului ecologic în rândul elevilor.

În urma discuțiilor precedente, vom formula câteva directive pentru îmbunătățirea procesului de educație ecologică în școli, pentru orientarea viitoare în cercetare și de acțiuni practice în acest domeniu:

- Dezvoltarea programelor de formare continuă pentru cadrele didactice;
- Crearea și distribuirea de materiale didactice relevante;
- Promovarea colaborării între școală și comunitate;
- Integrarea educației ecologice în toate domeniile de studiu;
- Promovarea cercetării interdisciplinare și a acțiunilor practice prin implicarea în proiecte de cercetare și acțiuni de mediu [4].

Date statistice acumulate cu ajutorul chestionarului, ne-a servit drept fundament de a concepe un program de formare dedicat cadrelor didactice „Formarea culturii ecologice prin integrarea STEM/ STEAM în ciclul primar”.

Scopul programul de formare constă în dezvoltarea competențelor cadrelor didactice pentru a furniza o educație de calitate, centrată pe cultura ecologică, prin integrarea principiilor STEM/STE(A)M în procesul de predare-învățare în ciclul primar; de a forma elevi conștienți, responsabili și pregătiți să abordeze provocările ecologice actuale și viitoare.

Concluzii

Studiul evidențiază importanța educației ecologice în învățământul primar și necesitatea unei abordări interdisciplinare și practice. Perspectivele cadrelor didactice subliniază nevoia de resurse și formare continuă pentru a îmbunătăți procesul de predare-învățare. Recomandările pentru integrarea educației ecologice în curriculum și promovarea colaborării între școli și comunități pot contribui la formarea unei conștiințe ecologice durabile. Continuarea cercetării și dezvoltarea practicilor educaționale relevante sunt esențiale pentru a asigura o educație ecologică eficientă și durabilă în școli.

Bibliografie

1. CAZACIOC N. "Evaluarea impactului educației steam asupra dezvoltării abilităților cognitive la educabili." *Educația în contextul provocărilor societale: paradigme, inovații, transfer tehnologic*. 2023.
2. MICLEA M., SÂRBU A. Practici de educație ecologică în școlile din România. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2019.
3. POPESCU M., POPESCU, A. Abordări practice în predarea educației ecologice. Cluj-Napoca: Editura Presa Universitară Clujeană, 2018.
4. ȚURCAN N. Comunicarea științifică în contextul accesului deschis la informație. Chișinău: CEP USM, 2012. 324 p. ISBN 978-9975-71-253-8.
5. VASILE V. Integrarea educației ecologice în curriculumul școlar. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2018.
6. https://docs.google.com/forms/d/18ipAnMXmC2E--gp37QvsiikuWOipcr1r_jdZXypAX0s/edit

CZU: 373.2.091

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p391-394

UTILIZAREA STRATEGIEI DE INTERACȚIUNE SOCIALA ÎN ORGANIZAREA ÎNVĂȚĂȚII PREȘCOLARILOR

USING THE SOCIAL INTERACTION STRATEGY IN ORGANIZING THE EDUCATION OF PRESCHOOLERS

MIHĂLICĂ Oana Nicoleta, prof. învă. preșc.
Grădinița cu program prelungit nr. 45, Constanța
oana.mihalica@yahoo.ro

Vârsta preșcolară reprezintă o perioadă destul de lungă în care au loc importante schimbări în viața afectivă a copilului. Emoțiile și sentimentele preșcolarului însoțesc toate manifestările lui, fie că este vorba de jocuri, cântece, activități educative, fie de îndeplinirea sarcinilor primite de la adulți. Ele ocupă un loc foarte important în viața copilului și au o puternică influență asupra conduitei lui. Emoția este o trăire a unei persoane față de un eveniment important pentru aceasta. Pentru o bună adaptare socială și menținerea unei bune sănătăți mentale, copiii trebuie să învețe să recunoască ce simt pentru a putea vorbi apoi despre emoția pe care o au, trebuie să învețe cum să facă deosebire între sentimentele interne și exprimarea externă și nu în ultimul rând să învețe să identifice emoția unei persoane din expresia pe care o adoptă pentru a putea să răspundă corespunzător.

Interacțiunile din grupa de preșcolari sunt realizate, de cele mai multe ori, dintr-o perspectivă care oglindește deseori egocentrismul, manifestat nu doar în plan cognitiv. Experiența profesională m-a pus, deseori, în situația de a conștientiza dificultățile pe care le au copiii de această vârstă în a stabili relații de colaborare, bazate pe principiul dublului câștigător. O asemenea temă are rolul de a mă ajuta să înțeleg numeroase aspecte teoretice și aplicative referitoare la fenomenul colaborării. Astfel, anticipez că se va aduce o plus valoare nu doar în pregătirea mea psihopedagogică, ci și în calitatea vieții din grupa de preșcolari.

Tema propusă este de mare actualitate în România și poate constitui o etapă importantă în practicile și cercetările educaționale din domeniul învățământului preșcolar. Aceasta se află în preocupările și preferințele noastre de mult timp, deoarece cadrele didactice încercă să găsească soluții pentru formarea și dezvoltarea abilităților de viață la copiii preșcolari și la adulții cu care aceștia interacționează.

Dezvoltarea umană este influențată de procesul de socializare, de integrarea socială și de identitatea persoanei. Asupra copilului se exercită influențe, mai întâi în cadrul familiei și apoi în grădiniță, într-un mod mai organizat și mai sistematic. Părinții și educatorii constituie modele de conduită, clișee de apreciere și reacții, opinii și cunoștințe despre tot ceea ce îl înconjoară, uneori bune, alteori nu.

Repere informaționale

Fazele unui proces de construcție a unei strategii (Cerghit, I., 1993) sunt:

a. Faza de analiză:

- se examinează și se caracterizează variabilele instrucționale la nivel de potențial general și situațional (McKeachie, 1994, Stigler, 1997): Obiective; Conținuturi; Resurse: psihologice, materiale, de timp, echipamente; Metodologii; Evaluare; Retroacțiune (feed-back);

- se evaluează factorii psihopedagogici ce pot influența atât învățarea globală, cât și pe cea contextuală (I. Parent, Ch. Nero, 1981, Goodnow, 1990, Neacșu, 1999): Participarea mentală și fizică a elevilor; Gradul de aplicabilitate a conținuturilor (transferul); Respectarea ritmurilor individuale/optime de învățare; Retroacțiunea (feed-back-ul); Motivația instrucțională.

b. Faza de sinteză:

- se selectează elementele necesare pentru conturarea unei strategii specifice;

- se aleg și se combină variabilele favorabile la nivel de opțiuni (variabila preferată în sensul unei decizii performante o reprezintă modul de abordare a învățării și organizarea acesteia);

Faza de sinteză se concretizează în selectarea tipurilor de componente ale strategiilor de instruire, adaptarea lor la particularitățile clasei de elevi, aplicarea lor selectivă în funcție de potențialul colectivului, dar și de resursele personale ale copiilor, în vederea obținerii performanței școlare și formarea unor competențe durabile, temelie pentru evoluția în timp a indivizilor.

Caracteristicile strategiilor de instruire și structurarea acestora în contextul adaptării lor la cerințele clasei de elevi caracterizează prin:

- a) Caracter normative (se bazează pe precipții și reguli care țin de predare-învățare-evaluare);
- b) Reprezintă structurarea și înlănțuirea situațiilor de învățare/instruire;
- c) Integralitatea (vizează ansamblul instruirii);
- d) Caracterul probabilistic, dinamic, perfectibil;
- e) Aspectul metacognitiv (profesorul este model și mediator al cunoașterii).

Componente importante ale strategiilor sunt (Genovard & Gotzens, 1990):

- Metodele de instruire;

- Mijloacele de instruire;
- Formele de organizare a instruirii;
- Interacțiuni și relații instrucționale;
- Decizia instrucțională;
- Reprezentarea cadrului didactic despre învățare (modul de organizare și reprezentare a învățării).

Scopul: Formarea și dezvoltarea comportamentelor de colaborare la copii preșcolari.

Ipoteză: Dacă profesorul pentru învățământul preșcolar identifică strategii și metode generatoare de comportamente de învățare prin colaborare, atunci se vor identifica efecte inclusiv la nivelul dimensiunii socio-relaționale.

Metode de cercetare

1. O grilă de observație pentru a identifica particularități comportamentelor fiecărui copil aflat în situații de colaborare. Grila va fi completată pe toată durata investigației
2. Tehnici sociometrice pentru a identifica preferințele și respingerile dintre copii atât în faza de evaluare inițială, cât și în faza finală a cercetării
3. Experimentul. Voi identifica câteva strategii și mai multe metode bazate pe principiul activității în colaborare, le voi utiliza pe parcursul a șase-șapte luni, în cadrul unor activități diverse. Apoi voi încerca să măsoz efectele utilizării lor. Adică voi cerceta dacă între copii se manifestă mai multe comportamente de preferare, mai puține comportamente de respingere, dacă preșcolarii comunică mai deschis și neconflictual, dacă știu să lucreze în echipă...
4. Studiul de caz pentru a prezenta diverse situații aparte care se manifestă (diverși copii care nu reacționează pozitiv la activități, de exemplu).

Bibliografie

1. BOBOC, I. *Psihosociologia organizațiilor școlare și managementul educațional*, București: Editura Didactică și Pedagogică, R.A., 2000.
2. CRISTEA, S. “*Managementul organizației școlare*” – note de curs, 2011.
3. DIACONU, M. “*Sociologia educației*”, Editura A.S.E., București, 2004.
4. IOSIFESCU, Ș. “*Management educațional pentru instituțiile de învățământ*”, Editura TipoGrupPress, București, 2001.
5. IUCU, R. „*Managementul și gestiunea clasei de elevi*”, Ed. Polirom, Iași, 2000.
6. IUCU, R. „*Managementul clasei de elevi. Aplicații pentru gestionarea situațiilor de criză educațională*”, Ediția a II-a revăzută și adăugită, Editura Polirom, Iași, 2006.

7. JEFFREY, B., WOODS, P., „*The creative school: A framework for success, quality and effectiveness* Routledge Falmer”, London, 2003.
8. MORAN, S. „*Creativity in School. Handbook of educational psychology: New perspectives on learning and teaching*”, Elsevier, New York, 2008.
9. PĂUN, E. „*Școala- abordare sociopedagogică*”, Polirom, Iași, 1999.
10. PETRESCU, P., ȘIRINIAN, L. “*Management educațional*”, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2002.
11. STAN, E. „*Managementul clasei*”, Ed. Aramis Print S.R.L., București, 2003.
12. ȘEICARU, M. „*Învățarea în echipă- premisă a educării elevilor prin cooperare, colaborare, comunicare*”, revista *Învățământul primar*, nr. 3-4, editura Discipol, București, 1999.
13. TUDORICĂ, R. “*Managementul educației în context european*”, Editura Meronia, București, 2006.
14. ULRICH, C. „*Managementul clasei. Învățarea prin cooperare*”, ghid, Ed. Corint, București, 2000.
15. ZLATE, M. „*Fundamentele pedagogiei*”, Editura Universitară, București, 2006.
16. CHIȘ, V. *Pedagogia contemporană - Pedagogia pentru competențe*. Cluj-Napoca: Editura Casei Cărții de Știință. 2005.
17. ELIAS, M., TOBIAS, S., FRIEDLANDER, B. *Inteligența emoțională în educația copiilor*. București: Editura Curtea veche. 2002.

CZU: 502+78

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p395-401

SOCIETATEA SECOLULUI XXI ȘI ECOTOPIILE EI SONORE

THE 21st CENTURY SOCIETY AND ITS SOUND ECOTOPES

NEAGU Gelu

Școala Gimnazială „Ștefan cel Mare”, Alexandria,

Teleorman, România

ORCID: 0000-0001-5919-4880

geluneagu@gmail.com

Rezumat: *Ecotopia sonoră, ca sinteză între ecologie și muzică, explorează cum sunetele din natură și sunetele muzicale creează experiențe sonore complexe și unice. În bioregioni specifice, acest amestec de sunete descrie un echilibru ecologic, formând utopii de peisaje sonore. Perspectiva abordării cultural-artistice transpune ecotopia sonoră ca un loc în care muzica întâlnește natura, stimulând emoțiile prin interacțiuni vibrante. Conceptul, aplicat în medii diverse, inclusiv cel educațional, încurajează inovația artistică și diluează granițele dintre real și virtual, arătând cum natura îi inspiră pe artiști să transforme peisajele în note muzicale care emoționează ascultătorii.*

Cuvinte cheie: *natură și muzică, ecotopie sonoră, interacțiuni sonore, utopii ecologice, experiențe sonore.*

Abstract: *Sound Ecotopia, as a synthesis of ecology and music, explores how sounds from nature and musical sounds create complex and unique sound experiences. In specific bioregions, this blend of sounds describes an ecological balance, forming soundscape utopias. The perspective of the cultural-artistic approach translates the sound ecotopia as a place where music meets nature, stimulating emotions through vibrant interactions. The concept applied in various environments, including education, stimulates artistic innovation and blurs the boundaries between real and virtual, showing how nature inspires artists to transform landscapes into musical notes that move listeners.*

Keywords: *nature and music, sound ecotopia, sound interactions, ecological utopias, sound experiences.*

Introducere

Inspirat fiind de romanul „*Ecotopia: The Notebooks and Reports of William Weston*”, scris spre finalul secolului XX, al unui scriitor american [1], și de un articol publicat la începutul secolului XXI într-una din revistele prestigioase ale mediului editorial online românesc [2], am analizat controversesele actuale din educație și cultură, comparându-le cu etapele anterioare ale umanității, pentru a evalua posibilitatea de a adopta noi strategii de cunoaștere și intervenție.

Callenbach în cartea sa descrie o societate utopică ecologică, care a influențat semnificativ contracultura și mișcarea ecologică din anii '70 și ulterior. Societatea, situată în fostele state Washington și Oregon, precum și în nordul Californiei, reprezintă un model de durabilitate ecologică. Romanul, prezentat sub forma unor știri și articole de presă, oferă o perspectivă optimistă asupra viitorului societății industriale.

Deși au trecut mulți ani de la publicarea sa, cartea a fost tradusă în nouă limbi și a fost vândută în peste un milion de exemplare la nivel global. Callenbach susține că societatea descrisă nu reprezintă o utopie perfectă, dar este ideală în procesul său: „*Este atât de greu să ne imaginăm ceva fundamental diferit de ceea ce avem acum. Dar fără aceste viziuni alternative, rămânem blocați în centrul mort. Și ar fi bine să ne pregătim. Avem nevoie să știm unde ne-ar plăcea să ajungem.*” [3].

În continuarea ideilor scriitorului american, amintesc și ideile desprinse din articolul „Paradoxuri sociale și politice” [4], prin care autorul analizează cu o perspectivă critică și reflexivă schimbările majore din societatea românească, anticipând un parcurs tumultuos al evenimentelor dacă strategiile și metodele de lucru nu vor fi adaptate și armonizate cu aceste schimbări. Ușor confuză, imaginea societății redată în conștiința autorului, evidențiază că multe dintre componentele sistemului social global se pot regăsi numai analizate separat.

Tocmai de aceea „ecosistemul sonor”, ca parte a sistemului social global, pare să confere un sens acestui concept, amplificat fiind de multitudinea și diversitatea relațiilor și interacțiunilor inter-determinante, în dimensiuni trans- și inter-disciplinare, conferind emoțiilor empatică trăiri reale la nivelul fiecărui nivel existențial.

Este de menționat și prima reacție muzicală a societății americane la noul concept de ecotopie, manifestată prin lansarea albumului *Ecotopia* [5] de către grupul de jazz fusion Oregon. Albumul înregistrat în martie 1987 a fost lansat de casa de discuri ECM (Edition of Contemporary Music), despre care, într-o recenzie publicată pe platforma Progarchives.com, specializată în muzica progresivă, se evidențiază: „...*amestecul perfect de compoziții în creațiile formației Oregon... În opinia mea, Ecotopia este cel mai bun album post-Walcott al grupului și printre albumele mele preferate de jazz progresiv din toate timpurile.*” [6].

Ipoteze

Definirea acestui concept poate varia în funcție de contextul în care este utilizat. În general, poate include surse de sunet individuale și modul în care acestea interacționează și influențează mediul sonor general. De asemenea, acoperă aspecte precum dinamica, timbrul, ritmul, melodia și alte caracteristici muzicale ale sunetelor care contribuie la crearea unei experiențe sonore unice și complexe.

Conceptul, ancorat în domeniul ecologiei, descrie anumite zone geografice sau bioregiuni [7] caracterizate prin interacțiuni complexe între organisme vii și mediul lor fizic natural, văzute ca utopii ecologice în care natura prosperă în echilibru. Transferând ideea în sfera cultural-artistică a unei societăți, a fost favorizată integrarea termenului în contexte dominate de inovații creative, la limita dintre real și virtual.

Natura, cu diversitatea ei inepuizabilă și spectaculoasă, a fost mereu o sursă de inspirație pentru artiști, inclusiv pentru compozitori și muzicieni. Peisajele naturale, de la înălțimile muntoase la câmpurile întinse și la apele adânci ale oceanelor, au stimulat imaginația și creativitatea acestora, transformându-se în note și ritmuri ce răsună în sufletele ascultătorilor, trecute fiind prin propria experiență afectiv-emoțională și prin filtrul creativ al compozitorului.

În general, un sistem este definit ca o structură organizată de elemente interconectate, care funcționează coordonat pentru a atinge anumite obiective sau a produce un rezultat specific. Analizând structura și funcționarea unui sistem, indiferent de domeniul său de aplicare, se pot face predicții și se poate îmbunătăți performanța acestuia. Caracteristicile esențiale ale unui sistem includ: roluri specifice ale componentelor, fluxuri de informații și materiale, obiective variabile, adaptabilitate la mediu, comportament previzibil sau complex și delimitări clare între sistem și mediul său extern.

Ecotopia, ca model ideal sau utopic al unei societăți sustenabile, este un exemplu de sistem deschis, artificial, care încorporează aceste trăsături. Ecotopiile interacționează continuu cu mediul extern prin schimb de energie, informații și materiale, reflectând o dinamică adaptabilă la condițiile interne și externe. Acest tip de sistem permite nu doar înțelegerea și cunoașterea, ci și o gestionare mai eficientă a interacțiunilor complexe dintre om și mediul său natural, facilitând implementarea de soluții sustenabile pe termen lung.

Ecotopiile încearcă să imite și să integreze principiile și dinamica sistemelor naturale în cadrul său. Prin adoptarea unui design hibrid, ecotopiile combină tehnologia avansată cu procesele auto-regenerative similare celor din natură pentru a promova un mediu mai sustenabil și armonios, asemeni principiilor biomimetice [8] (vezi: [9] și [10]) folosite în design și arhitectură, unde gestionarea resurselor se face în cicluri ecologice închise, iar participarea comunităților asigură că sistemele reflectă nevoile și valorile locale.

Prin urmare, ecotopia ca sistem hibrid este o încercare de a modela sistemele umane după cele naturale, utilizând resurse într-un mod care permite reînnoirea naturală și continuă, îmbinând natura cu tehnologia. Această abordare este esențială pentru realizarea unei coexistențe armonioase între om și natură, iar depășind limite și

provocări, asigură o calitate a vieții îmbunătățită pentru toate formele de viață implicate, fiind fundamentală pentru sustenabilitate și autoregenerare.

Discuții

Conceptul de ecotopie poate fi demonstrat prin intermediul multor activități și proiecte care pun accentul pe interacțiunea dintre zgomotele (sunetele) naturale și compoziția muzicală. Deoarece reprezintă o legătură intrigantă între mediu, artă și experiența umană, noul concept poate fi studiat într-o gamă largă de contexte și semnificații. Iată câteva exemple ale căror elemente importante pot orienta și clarifica în același timp, linii directoare și posibile trasee de urmat într-o abordare strategică.

Un prim exemplu poate fi un eveniment muzical organizat într-un cadru natural, în care artiștii includ în spectacolul lor sunete specifice locului, cum ar fi curgerea blândă a unui râu, ciripitul melodios al păsărilor sau foșnetul ușor al frunzelor, rezultând o întâlnire auditivă distinctă care onorează relația armonioasă dintre oameni și natură.

Un al doilea exemplu ar fi înregistrările de teren, care poate reprezenta și o metodă suplimentară de a crea o ecotopie sonoră. Astfel, artiștii au posibilitatea de a înregistra și de a folosi sunetele distincte ale unui habitat natural sau ale unei bioregionii în compozițiile lor muzicale ca și componente esențiale. Fie că sunt încorporate subtil în fundal, fie că sunt folosite ca puncte de focalizare proeminente, aceste sunete îmbunătățesc orice lucrare muzicală prin adăugarea unor dimensiuni suplimentare, permițând ascultătorului să stabilească o conexiune mai profundă cu natura.

Un al treilea exemplu îl oferă instalațiile sonore plasate în spații naturale rurale sau urbane, ce pot servi, de asemenea, ca exemple de ecotopii sonore, ca ilustrații ori tehnologizări ale acestor spații. Ele pot include, diverse microfoane sau difuzoare ascunse (terestru, subteran, subacvatic, aerian!) care captează sau emit (prin imitație) sunete din natură, cum ar fi cântecul păsărilor/animalelor sau vântul printr-o crâng/pădure, prin lanurile de culturi diverse în zonele de șes, etc. Astfel de proiecte și instalații acustice pot transforma spațiul în care sunt plasate, oferind trecătorilor o experiență imersivă care îi poate face să își reconsidere relația cu mediul înconjurător și impactul pe care acesta îl pot avea asupra stării lor de bine.

Și mai ingenios, în context urban, de pildă, ecotopiile sonore pot fi integrate în designul parcurilor și al spațiilor publice, unde combinația dintre elemente arhitecturale, peisagistice și sunetele specifice pot crea o oază de liniște și refugiu de zgomotul orașului.

Muzica își găsește adesea originea în frumusețea și misterul lumii naturale, fie că este vorba de evocarea unor peisaje minunate sau a forței copleșitoare a elementelor naturii, fie de exprimările creative ale artiștilor prin intermediul acestei legături dintre

muzică și natură, oferind ascultătorilor o modalitate de a se conecta profund cu propria lor ființă interioară și cu lumea exterioară.

În general, ideea de ecotopie sonoră implică ideea că sunetele naturii și muzica făcută de oameni pot coexista în armonie în diferite forme ale artei muzicale, creând experiențe auditive și emoții artistice accentuate și autentice.

Aceste concepte noi, după ce au fost examinate cu atenție și integrate corespunzător într-o abordare pedagogică viabilă, oferă perspective către o lume fascinantă în care sunetul și natura se armonizează într-o armonie perfectă și plăcută. Aceste locuri, în care natura joacă un rol esențial într-un peisaj sonor, ne oferă ocazia de a experimenta conexiuni profunde și de a restabili legătura cu propria noastră lume.

Iată deci că ecotopiile sonore pot fi considerate locuri unde oamenii pot experimenta și se pot conecta cu frumusețea naturală prin intermediul sunetelor, iar pe de altă parte pentru compozitori și muzicieni, aceste locuri și momente pot fi surse inepuizabile de inspirație, deoarece aceste sunete nu sunt doar zgomote de fundal, ci devin componente active ale oricărei compoziții muzicale „a locului/naturii respective”, aducând compozițiilor, un element autentic și natural, mulți dintre compozitori creând melodii liniștitoare folosind sunetele apelor curgătoare sau trilurile păsărilor.

Este evident că, într-o ecotopie sonoră, experiența noastră auditivă depinde în mare măsură de sunetele din natură, experiența de a asculta sunetele naturii și de a interacționa cu ele stimulând creativitatea și procesul de creație, ceea ce indică faptul că muzica inspirată din natură devine nu doar o formă de expresie artistică, ci și o formă de răspuns și o legătură profundă cu mediul înconjurător.

Studii recente în domeniul muzicii și al psihologiei muzicale sugerează, printre altele că sunetele naturale pot spori creativitatea și pot îmbunătăți capacitatea de concentrare și de rezolvare a problemelor. Este important să știm că ecotopiile sonore sunt atât o resursă pentru noi, cât și un habitat esențial pentru multe specii de animale și plante, iar menținerea echilibrului ecologic și bunăstarea întregului ecosistem depinde de protejarea și conservarea acestor locuri.

În cele din urmă, ideea de ecotopie sonoră ne invită să explorăm și să ne conectăm cu mediul înconjurător într-un mod profund și sensibil, folosind sunet și muzică. Aceste locuri nu sunt doar locuri pentru inspirație și relaxare, ci și o amintire că natura și sunetul sunt legate unul de celălalt. Oamenii pot contribui la conservarea și protejarea acestor locuri pentru generațiile viitoare prin promovarea conștientizării ecologiei și a mediului sănătos. Ecotopiile sonore sunt mai potrivite pentru a sublinia importanța relației umane cu mediul înconjurător prin intermediul sunetelor și muzicii, oferind oportunități unice pentru explorarea și celebrarea frumuseții naturii.

Toate aceste exemple și idei noi demonstrează modul în care ecotopiile sonore pot îmbunătăți calitatea vieții prin restabilirea legăturii oamenilor cu mediul natural și prin oferirea de noi perspective asupra interacțiunilor noastre cu lumea înconjurătoare. Facilitând aceste întâlniri, ecotopiile sonore nu numai că oferă o mai mare apropiere între oameni și natură, dar servesc și ca o reamintire a importanței fundamentale a naturii pentru sănătatea noastră, în general și pentru echilibrul ecologic al planetei.

Concluzii

Sunetul natural nu numai că oferă o experiență auditivă plăcută, dar are, de asemenea, o influență substanțială asupra stării psihologice și emoționale, precum și asupra sănătății și fericirii noastre. Ritmurile și trilurile melodice ale păsărilor, mișcarea liniștită a unui pârâu și foșnetul delicat al vântului printre frunzele copacilor au capacitatea de a provoca senzații de echilibru și seninătate.

Indicatorii acustici din spațiile vizate pot întări legătura dintre indivizi și mediul înconjurător, permițându-le să observe și să se implice în lumea naturală, sporindu-le astfel sentimentul de afiliere și de conectare cu natura.

Angajarea constantă și activă în practica ascultării sunetelor naturale poate spori bunăstarea mentală a unei persoane, poate atenua stresul și poate reduce simptomele legate de depresie, anxietate și alte tulburări emoționale. Și nu în ultimul rând, este important de menționat că ascultarea dirijată a sunetelor naturale ar putea avea efecte pozitive, în toate domeniile vieții.

Mediile sonore pot fi incluse fără probleme în ideea de ecotopie ca fiind o componentă esențială a vieții, iar încorporarea acestei „ecologii sonore” în planificarea și funcționarea unei ecotopii contribuie la dezvoltarea unui habitat mai echilibrat și mai prietenos cu mediul. Prezența zgomotelor (sunetelor) naturale și controlul eficient al acusticii ambientale sunt esențiale pentru creșterea bunăstării indivizilor și pentru menținerea echilibrului ecologic. Ecotopiile utilizează ecosistemele sonore atât pentru a conserva mediul natural, cât și pentru a oferi un mediu auditiv adecvat oamenilor.

Ecotopiile exemplifică avantajele concrete, atât pentru mediu, cât și pentru oameni, care pot rezulta din încorporarea deliberată și respectuoasă a componentelor naturale în mediile urbane sau comunitare, prin utilizarea principiilor ecologice în buna gestionare. Această abordare cuprinzătoare exemplifică modul în care oamenii pot trăi în armonie cu natura, folosind tehnologia și creativitatea pentru a îmbunătăți nu doar mediul înconjurător, ci și întâlnirea omului cu acesta.

Atrăgând atenția asupra conceptului inovator de Ecotopie sonoră se încearcă și evidențierea relevanței temei în lumea modernă, care merită studiată și înțeleasă, chiar și din perspectiva poluării fonice și pierderea biodiversității cu care se confruntă societatea în secolul XXI.

În aceste circumstanțe, ecotopiile sonore oferind oamenilor oportunitatea de a se reconecta cu mediul înconjurător și de a se bucura de frumusețea și liniștea pe care le oferă sunetele naturii. Acest lucru deschide o nouă perspectivă asupra relației dintre om și natură în era modernă, subliniind importanța și potențialul acestor spații sonore unice pentru bunăstarea noastră colectivă.

Ecotopiile sonore pot ajuta la construirea unei legături mai profunde și autentice cu mediul înconjurător. Oamenii pot simți o mai mare înțelegere și respect față de natură ascultând sunetele naturii și muzica inspirată de acesta, ceea ce contribuie la creșterea conștientizării mediului și a conservării acestuia.

Bibliografie

1. CALLENBACH E. W. *Ecotopia: the notebooks and reports of William Weston*. Berkeley, Calif: Banyan Tree Books, 1975.
2. TĂNASE S. „Sfera Politicii”, *Revista Sfera Politicii / Fundatia Societatea Civila*. Data accesării: 7 aprilie 2024. [Online]. Disponibil la: <https://www.sferapoliticii.ro/>
3. TIMBERG S. „The Novel That Predicted Portland”, *The New York Times*, USA, 12 decembrie 2008. Data accesării: 2 aprilie 2024. [Online]. Disponibil la: <https://www.nytimes.com/2008/12/14/fashion/14ecotopia.html>
4. NAZARE V. „Paradoxuri sociale și politice”, *Sfera Polit.*, vol. Anul XV, nr. 128, pp. 20-31, 2007.
5. Oregon, *Ecotopia*. ECM, 1987. Data accesării: 8 aprilie 2024. [Vinil]. Disponibil la: http://archive.org/details/cd_ecotopia_oregon
6. ALTERMAN I. „Oregon - Ecotopia (1987)”, *Progarchives.com*. Data accesării: 8 aprilie 2024. [Online]. Disponibil la: <https://www.progarchives.com/album.asp?id=16847>
7. MEAD M. „Ecotopia în Österlen”, *Ecotopia på Österlen*. Data accesării: 20 aprilie 2024. [Online]. Disponibil la: <https://www.ecotopia.se/>
8. MARIUS C. „Biomimetismul – Când tehnologia ia lecții de la natură”, *Descoperă*. Data accesării: 21 aprilie 2024. [Online]. Disponibil la: <https://www.descopera.ro/stiinta/8510711-biomimetismul-cand-tehnologia-ia-lectii-de-la-natura>
9. JATSCH A.-S., JACOBS S., WOMMER K., WANIECK K. „Biomimetics for Sustainable Developments – A Literature Overview of Trends”, *Biomimetics*, vol. 8, nr. 3, Art. nr. 3, iul. 2023, doi: 10.3390/biomimetics8030304.
10. „Biomimetică”, *Wikipedia*. 13 martie 2024. Data accesării: 21 aprilie 2024. [Online].

CZU: 628.35

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p402-411

WASTE WATER TREATMENT

SAVIN Irina-Isabella, dr. ing.

”Ioan C. Ștefănescu” Technical Highschool,
Iași, B-dul Socola, 51-53, 700268, Iași, Romania

ORCID: 0009-0009-9461-0531

savinisabella@yahoo.com

Rezumat: Studiind rezultatele obținute prin diverse metode de prelevare a apei, în funcție de tipul de apă uzată, concluzia a fost că cea mai convenabilă alternativă de epurare, nu este controlul sursei, ci tratarea ei prin diverse metode.

Acest lucru se datorează sistemelor de reciclare a apelor uzate care nu mai cer optimizarea epurării prin diluare, ci prin alimentarea cu apă din alte sisteme cu ape curate. A mai fost propusă o diagramă a lucrărilor de tratare a apelor uzate reproiectate.

Cuvinte cheie: lucrări de preepurare a apelor uzate, niveluri de poluare, epurare a apelor uzate, NTPA, organigrame tehnologice.

Abstract: Studying the results obtained through various water sampling methods, depending on the type of wastewater, the conclusion was that the most convenient purification alternative is not source control, but its treatment through various methods.

This is due to wastewater recycling systems that no longer require optimization of treatment by dilution, but by supplying water from other clean water systems. A diagram of the redesigned wastewater treatment works was also proposed.

Key words: wastewater pre-treatment works, pollution levels, wastewater treatment, NTPA, technological flowcharts.

Introduction

An important water consumer, the textile industry is one of the most pollutant industries.

The textile companies have thus provided their technological networks with prepurge stations, in order to minimize the ecological impact on the emissary. However, along the industrial process, or sometimes as a consequence of a profile switch, the technological schemes no longer match the depollution standards.

This leads to the necessity for periodical studies and research on how to modify the initial data related to pollution decrease, thus raising the efficiency and adapting the wastewater flow networks to the new objectives of the technological scheme and the EU standards for emissary pollution reduction [10, 11].

The present paper is part of a cycle which is intended to conclude as a study on the decrease of the ecological impact based on the analysis of wastewater from a Moldavian textile company which works with textile and textile-like fabrics.

As a first step [3], the analysis was focused on the technological scheme used in order to obtain these articles, mostly the chemical finishing technology, which is the major wastewater pollutant.

The paper also presents the data obtained after analyzing wastewater characteristics corresponding to the 8 sectors in the finishing section: the singeing/gassing sector, the bleaching sector, the mercerizing sector, the thermofixation sector, the dyeing sector, the printing sector, the stiffening sector and the dye storage room. The analysis were carried out according to the present regulations [4].

The aim of the present paper is that of establishing the pollution risk of each of the 8 finishing sectors, as well as that of looking for solutions for the decrease of pollution load in the wastewater resulting from these sectors, in order to match the requirements of **NTPA 002 / 2005**.

Experimental part

Starting from the data obtained through the analysis of wastewater parameters presented in a previous paper [11], the wastewater pollutant load values in the finishing sector were compared to those given by **NTPA 002 / 2005**.

Table 1. Comparative data concerning pollution factors characteristics

Value	pH	NO ₃ ⁻ mg/ L	MTS mg/L	Cl ⁻ mg/ L	CCO- Cr mg O ₂ /L	H ₂ S mg/ L	NH ₄ ⁻ mg/L	NO ₂ mg/L	Fixed residu e value mg/L	CBO ₅ mg O ₂ /L
Wastewater	9.66	5.9	523	295.4	2527.8	3.32	9.69	1.47	4102.5	257.3
NTPA	6.5- 8.5	-	350	-	500	1	30	-	-	300

The parameters in table 1 show that the ecological impact could be decreased through a physico-chemical treatment of 80-85% and a biological treatment of 15-20%. Starting from these data, the following wastewater treatment solutions were suggested:

- a) wastewater treatment in the production sectors;
- b) wastewater treatment in the prepurge station.

Wastewater treatment in the production sectors

First, the pollution level in the 8 sectors of the Finishing section had to be determined. The pollution level was thus graded from 1 – the most pollutant to 8 – the least pollutant, according to the pH value and the concentration of the other pollutant agents. The data can be found in table 2.

Table 2. Pollution level of the Finishing sectors according to the pH value and the concentration of the other pollutant agents

Sector	Grades given according to the pH value and the concentration of the other pollutant agent										Average value
	pH	NO ₃ ⁻	MTS	Cl ⁻	CCO	H ₂ S	NH ₄ ⁻	NO ₂ ⁻	Fixed residue value	CBO ₅	
1- Singeing/ gassing Sector	3	6	2	4	2	4	6	3	2	1	5
2 - Bleaching Sector	1	3	3	1	4	3	5	4	1	4	2
3 - Mercerizing Sector	2	1	6	5	3	6	4	1	3	3	1
4 - Thermo fixation Sector	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
5 - Dye storage room	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6 - Dyeing Sector	5	2	1	2	5	5	2	5	5	5	4
7 – Printing Sector	4	4	5	3	1	2	1	6	4	2	3
8 - Stiffening Sector	7	5	4	6	6	1	3	2	6	6	6

Table 3 presents data related to the grading of the pollution level according to the pH value and the pollutant quantity in kg/day for the same 8 finishing sectors.

Table 3. Pollution level of the Finishing sectors according to the pH value and the pollutant quantity in kg/day

Sector	Grades given according to the pH value and the pollutant quantity										Average value
	pH	NO ₃ ⁻	MTS	Cl ⁻	CCO	H ₂ S	NH ₄ ⁻	NO ₂ ⁻	Fixed residue value	CBO ₅	
1 - Singeing/gassing Sector	3	6	3	5	5	3	5	4	4	3	4
2 - Bleaching Sector	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1
3 - Mercerizing Sector	2	1	4	3	2	5	3	1	2	1	2
4 - Thermo fixation Sector	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8
5 - Dye storage room	6	7	7	6	7	7	8	7	7	7	7
6 - Dyeing Sector	5	3	2	2	3	2	1	3	3	4	3
7 - Printing Sector	4	5	5	4	4	4	4	6	5	5	5
8 - Stiffening Sector	7	4	6	7	6	6	6	5	6	6	6

A total average value of the pollution level was obtained by combining the data in the two tables above, having in view the pollutant concentration as well as its quantity. The data obtained, concerning the risk level for each of the 8 finishing sectors, is presented in table 4.

Table 4. Pollution level of the 8 Finishing sectors

Sector	Average for pollutant concentration	Average for pollutant quantity	Total average

**INTERNATIONAL CONGRESS
RESEARCH – INNOVATION – INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP
2nd EDITION**

1 – Singeing/ gassing Sector	5	4	4.5
2 – Bleaching Sector	2	1	1.5
3 – Mercerizing Sector	1	2	1.5
4 – Thermo fixation Sector	8	8	8
5 – Dye storage room	7	7	7
6 – Dyeing Sector	4	3	3.5
7 – Printing Sector	3	5	4
8 – Stiffening Sector	6	6	6

Starting from these data, a classification of the finishing sectors according to the pollution risk is presented in table 5.

Table 5. Pollution risk for the 8 Finishing sectors

1. Bleaching Sector	5. Singeing/ gassing Sector
2. Mercerizing Sector	6. Stiffening Sector
3. Dyeing Sector	7. Dye storage room
4. Printing Sector	8. Thermo fixation Sector

Analysis on the efficiency of the solution for wastewater depollution directly in the production sectors were run in two sectors with an average pollution value, the Dyeing sector and the Singeing/ gassing sector.

The Dyeing sector was chosen for analysis as it also raises pollution issues caused by the dyestuff in the wastewater.

Wastewater from the Singeing/ gassing sector was treated with a cationic polyelectrolyte solution of 5 mg/L and an aluminium sulphate solution of the same concentration. Subsequent to the treatment, the mixture was briskly shaken and then given 30 minutes for sedimentation.

Eventually, the concentration of CCO-Cr and the pH were established, introducing the results in the Table 6.

Table 6. Results of wastewater depollution treatment with polyelectrolyte in the Singeing/ gassing Sector.

Wastewater sample	pH value	Concentration CCO-Cr mg O ₂ /L	Comments
1. Untreated wastewater in the Singeing/ gassing Sector	6.5	3606.5	-
2. Wastewater in the Singeing/ gassing Sector treated with a polyelectrolyte solution of 5 mg/L and an aluminium sulphate solution of 5 mg/L	7.5	2777.3	Decrease of 23%, but the value exceeds the NTPA standards
3. Wastewater in the Singeing/ gassing Sector treated with a polyelectrolyte solution of 10 mg/L and an aluminium sulphate solution of 10 mg/L	7.5	1442.3	Decrease of 61%, but the value exceeds the NTPA standards

In case of the sample gathered from the Dyeing Sector, which was equally prepared through treatment with a solution of 5 mg/L polyelectrolyte and 5 mg/L aluminium sulphate, the results obtained (the pH value and the CCO-Cr concentration) were introduced in the Table 7.

Table 7. Results of wastewater depollution treatment with polyelectrolyte in the Dyeing Sector

Wastewater sample	pH value	concentration CCO-Cr mg O ₂ /L	comments
1. Untreated wastewater in the Dyeing Sector	9.5	1342	-
2. Wastewater in the Dyeing Sector treated with a polyelectrolyte solution	7.3	1255.5	Decrease of 7,34%, but the value

of 5 mg/L and an aluminium sulphate solution of 5 mg/L			exceeds the NTPA standards
3. Wastewater in the Dyeing Sector treated with a polyelectrolyte solution of 10 mg/L and an aluminium sulphate solution of 10 mg/L	7.3	448.4	Decrease of 66,6%, a value at the border of NTPA standards

Wastewater samples from the Dyeing sector were also analyzed from the view point of their ability to flocculate and bleach.

After the pH correction, the wastewater sample in this sector was run through the following treatments. **Bath 1**

- non-diluted bath + 5 mg/L polyelectrolyte + 5 mg/L aluminium sulphate - no change
- diluted bath 1/2 + 5 mg/L polyelectrolyte + 5 mg/L aluminium sulphate - no change
- diluted bath 1/20 + 5 mg/L polyelectrolyte + 5 mg/L aluminium sulphate - no change
- diluted bath 1/100 + 5 mg/L polyelectrolyte + 5 mg/L aluminium sulphate - no change
- diluted bath 1/100 + 10 mg/L polyelectrolyte + 5 mg/L aluminium sulphate - no change

Results and comments

The data analysis shows that a physico-chemical treatment with cationic polyelectrolyte and aluminium sulphate leads to a pH correction down to **NTPA 002/2005** standards and a decrease in the CCO-Cr concentration which does not always match the **NTPA 002/2005** standards.

Flocculation ability does not occur either at high dilution values or the increase of the electrolyte concentration.

The conclusion would be that this physico-chemical treatment must be followed by a biological treatment. As a consequence, the following chart for the complete wastewater treatment was suggested to be used in the prepurge station (chart 1).

Proposed technological chart

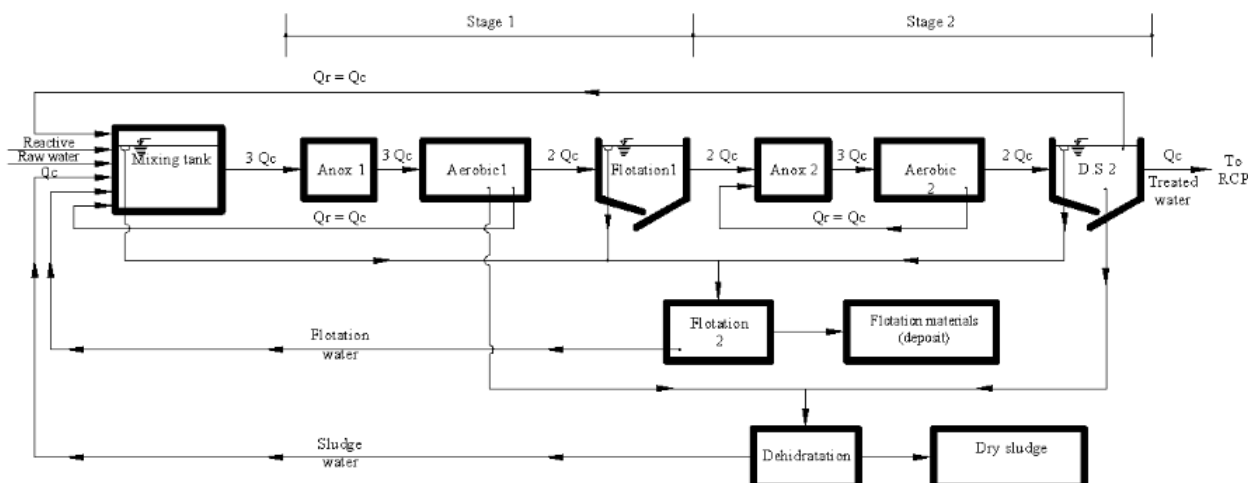


Chart 1 – Technological chart for the industrial wastewater depollution treatment

The treatment chart aims at decreasing concentration parametres which do not match the **NTPA 002-2005** standards, as for instance pH, concentration measured in H₂S mg/L and CCO-Cr concentration measured in mg O₂/L. The chart thus aims at:

- reducing H₂S concentration down to under 1 mg/L, which will be done through air stripping;
- reducing CCO-Cr mg O₂/L concentration, which will be done through multiple procedures;
- eliminating suspension materials through flocculation, by using aluminium sulphate and cationic polyelectrolytes;
- reducing CCO-Cr mg O₂/L concentration down to **NTPA** standards through oxidation with the oxygen in the aeration systems;
- eliminating the biological component of wastewater by using biological procedures of advanced treatment by alternating anox and aerobe areas (**Anox treatment**: primary mud prefermentation; denitrification; anaerobe dephosphorization; aerobe dephosphorization, biodegrading și nitrification; secondary decantation.

In order to achieve the denitrification and the dephosphorization, the effluent of the primary decantor, rich in volatile fatty acids, is guided through the anoxic denitrification step and then through the anaerobe dephosphorization one.

This way, the anaerobe denitrification and dephosphorization processes receive a sufficient amount of electron donors. **Biological aerobic purge** is done in open spaces, the biomass being either suspended in water as microorganisms (flocons), or it is fixed on a solid support as a gelatinous pellicle. In both cases, the systems are provided with oxygen.

The most usual purge method of suspended microorganisms in water is that which uses active mud). This leads to biological processes such as: nitrification, denitrification and dephosphatation.

In conclusion, the physico-chemical treatment scheme, although dominant, was followed by a two-step advanced biological treatment.

Conclusions

- It was established that wastewater treatment by source control in the production sectors leads to satisfactory pH results if using cationic polyelectrolyte and aluminium sulphate, but it does not properly reduce the CCO-Cr concentration value.
- It was noticed that flocculation in the Dyeing sectors does not occur at high dilution values or at high polyelectrolyte and aluminium sulphate concentration.
- A wastewater treatment chart in the prepurge station was proposed, a chart which also involves a biological treatment step which will ensure a decrease of the pollution value which would match the present standards.
- A future paper will also present the results obtained when using this depollution chart.

References

1. BUTNARU R., BERTEA A. (1997) Ecological and Toxicological Aspects of the Chemical Textile Finishing, Dosoftei Publishing House, Iasi, Romania.
2. BERTEA A. (2001) Wastewater – Features and Treatment, Coda Publishing House, Iasi, Romania.
3. DIMA M. (1998) Wastewater Treatment, Junimea Publishing House, Iasi, Romania, pp. 213-411.
4. E. C. (1996) European Council, Council Directive 96/61/EC din 24 sept. 1996 on integrated control and pollution prevention.

5. G. D. (2005) Governmental Decision no. 352/21 April 2005, on the modification and completion of GD no. 188/2002 concerning the approval of some norms for wastewater discharging in aquatic environment, published in Official Monitorul no. 398/11 May 2005.
6. IPPC (2003) Integrated Pollution Prevention and Control , Council Directive 96/61/EC, 2003, <http://eippcb.jrc.es>
7. NICOARĂ M. (2003) Environmental Law, Alexandru I. Cuza University Publishing House, Iasi, Romania.
8. OZUNU, A. (2000) Hazard and Chance in Polluting Industries, Accent Publishing House, Cluj-Napoca, Romania.
9. RUSU, T. (2005) Special Wastewater Control and Treatment Procedures, Mediamira, Publishing House, Cluj-Napoca.
10. SAVIN I., BUTNARU R. (2008) Wastewater Characteristics in Textile Finishing Mills, Environmental Engineering and Management Journal, nov./dec. 2008, vol. 7, nr. 6, Iasi, Romania, pp. 851-864.
11. SAVIN I., BUTNARU R. (2009) Research on the decrease of the ecological impact on wastewater from textile industry – Study of the general characteristics of wastewater in textile industry, Bulletin of the Polytechnic Institute of Iasi, in press, Romania.

CZU: 581(478)

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p412-418

**SOIURI DE PLANTE NOI ȘI NETRADIȚIONALE CREATE LA GRĂDINA
BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU”
A UNIVERSITĂȚII DE STAT DIN MOLDOVA**

**CULTIVARS OF NEW AND NON-TRADITIONAL PLANT SPECIES OF
HIGH POTENTIAL AS FODDER, HONEY AND ENERGY CROPS
CREATED AT THE NATIONAL BOTANICAL GARDEN
(INSTITUTE) „ALEXANDRU CIUBOTARU” OF THE
STATE UNIVERSITY OF MOLDOVA**

ȚÎȚEI Victor

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a
Universității de Stat din Moldova, Republica Moldova

ORCID: 0000-0002-1961-1536

vic.titei@gmail.com; victor.titei@gb.usm.md

Rezumat. În acest articol sunt prezentate rezultatele privitor la indicii de calitate și posibilitățile de valorificarea a soiurilor de plante noi și netradiționale create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova: ‘Solar’ de topinambur *Helianthus tuberosus*, ‘Ileana’ de iarbă mare *Inula helenium*, ‘Vital’ de silfie *Silphium perfoliatum*, ‘Energio’ de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita*, ‘Vigor’ de astragal *galegafolia Astragalus galegiformis*, ‘Sofia’ de galega orientală *Galega orientalis*, și ‘Gigant’ de hrișcă de Sahalin *Polygonum sachalinense*. Soiurile înregistrate și brevetate sunt pretabile pentru valorificarea terenurilor marginale și degradate, asigurarea de polen și nectar pentru albiși și alte insecte utile, iar masa recoltată în perioada de înflorire are un conținut optimal de nutrienți și poate fi folosită în stare proaspătă și conservată ca furaje în rațiile animalelor de fermă sau ca substrat pentru stațiile de biogaz, iar biomasa uscată recoltată la finele vegetației ca materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi și lichizi.

Cuvinte cheie: plante noi și netradiționale, soiuri locale, potențial melifer, valoare furajeră, valoare energetică

Abstract. This article presents the results regarding the quality indices and the possibilities of using the new and non-traditional plant cultivars created at the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute) of Moldova State University: ‘Solar’ of Jerusalem artichoke *Helianthus tuberosus*, ‘Ileana’ of elecampane *Inula helenium*, ‘Vital’ of cup plant *Silphium perfoliatum*, ‘Energio’ of Virginia fanpetals *Sida hermaphrodita*, ‘Vigor’ of milkvetch *Astragalus galegiformis*, ‘Sofia’ of eastern galega *Galega orientalis* and ‘Gigant’ of giant knotweed *Polygonum sachalinense*. The registered and

patented cultivars are suitable for the restoration of marginal and degraded land, providing pollen and nectar for bees and other useful insects, and the plant mass harvested during flowering season has an optimal nutrient content and can be used fresh and preserved forages in the diet of livestock or as a substrate for biogas stations, and the dry biomass harvested in winter – as a raw material for producing solid and liquid biofuels.

Keywords: *new and non-traditional plants, local cultivars, honey potential, forage value, energy biomass.*

Introducere

Creșterea demografică a populației, schimbările climaterice, reducerea substanțială a suprafețelor cu terenuri agricole și a fertilității solului, diminuarea productivității și a indicilor de calitate a culturilor tradiționale, asigurarea cu alimente și energie sunt probleme acute atât la nivel mondial, regional cât și național. Pentru a răspunde acestor provocări este necesar de a impulsiona cercetările științifice în direcția identificării altor surse de alimente și energie în condițiile mult mai prielnice pentru mediul înconjurător și pentru oameni. În contextual realizării Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030”, Strategiei naționale de dezvoltare agricolă și rurală, Strategiei Energetice a Republicii Moldova, legiilor privind apicultura, zootehnia, promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, este necesar concomitent cu valorificarea potențialului productiv al culturilor agricole tradiționale de a mobiliza, ameliora și a implementa în cultură a unor specii noi de plante netradiționale care utilizează mai eficient energia solară, solul și apa, asigurând hrană pentru oameni și animale, care pot fi folosite eficient ca sursa regenerabilă de bioenergie, dar și în calitate de materie primă pentru alte domenii ale economiei.

Cercetările științifice efectuate în cadrul Grădinii Botanice Naționale (Institut), pe parcursul a șapte decenii, au fost orientate spre identificare și mobilizarea de resurse vegetale din diferite zone floristice, fondarea și menținerea colecțiilor, ameliorarea și implementarea de soiuri a speciilor de plante netradiționale și noi cu utilitate multiplă pentru economia națională [5,12,13,14].

Materiale și metode

Soiurilor locale de plante noi și netradiționale create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova: ‘Solar’ de topinambur *Helianthus tuberosus*, ‘Ileana’ de iarbă mare *Inula helenium*, ‘Vital’ de silfie *Silphium perfoliatum*, ‘Energio’ de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita*, ‘Gigant’ de hrișcă de Sahalin *Polygonum sachalinense*, ‘Vigor’ de astragal galegafolia *Astragalus galegiformis* înregistrate în Catalogul Soiurilor de Plante [2] și brevetate la AGEPI [8,9,11] și ‘Sofia’ de galega orientală *Galega orientalis* în proces de brevetare [10], au servit ca obiect de studiu, iar cultura tradițională porumbul

Zea mays ‘Porumbeni-458 MRf’ ca martor. Mostrele de plante pentru evaluare au fost prelevate în anii 3-5 de vegetație în perioada de înflorire, iar plantele hibridului de porumb – în stadiul de lapte-ceară a boabelor, în august. Masa recoltată a fost tocată cu o unitate staționară de tocat furaje, apoi au fost supuse deshidratării în etuvă cu ventilație forțată la temperatura de 60°C. La finele fixării, materialul biologic a fost măcinat fin la moara de laborator. Evaluarea conținutului de proteina brută (CP), cenușa brută (CA), conținutul de fibre prin tratare cu detergent neutru (NDF), conținutul de fibre prin tratare cu detergent acid (ADF), conținutul de lignină sulfurică (ADL), aplicând metoda spectrofotometriei infraroșu apropiat cu utilizarea echipamentului tehnic PERTEN DA 7200 din cadrul Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Brasov, Romania cu metode standardizate. Conținutul de celuloză (Cel), hemiceluloză (HC), substanță uscată digestibilă (DDM), valoarea relativă a furajului (RFV), energia degestibilă (DE), energie metabolizantă (ME), energie netă lactație (NEI) s-a estimat conform ecuațiilor acceptate. Conținutul de carbon în materia organică s-a calculat conform ecuației reportate de Badger și col. [1]. Randamentul specific de metan au fost evaluate pe baza conținutului de proteină brută și a compușilor chimici a pereților celulari lignină sulfurică și hemiceluloză a substratului conform ecuației reportate de Dandikas și col. [3]. Potențialului de bioetanolului celulozic (TEP) s-a calculat în baza conținutului de celuloză (Cel) și hemiceluloză (HC), estimării concentrației de hidrați de carbon de tip hexoze (H) și pentoze (P) în conformitate cu ecuațiile prezentat de Goff și col. [4]. Determinarea conținutului de cenușă și valorii calorifice superioare a biomasei uscate în conformitate cu SM EN ISO 18122, 18125 [6,7], confecționarea biocombustibililor solizi densificați în formă de brichete și pelete s-a realizat în Laboratorul Biocombustibili Solizi a Universității Tehnice a Moldovei și la Institutul de Tehnica Agricolă "Mecagro".

Rezultate și discuții

Am putea menționa faptul că plante noi și netradiționale investigate diferă după ritmul de creștere și dezvoltare. Speciile din familia *Fabaceae*: *Galega orientalis* și *Astragalus galegiformis* în primul an de vegetație, nu formează lăstari generativi, iar din anul 2 și următorii ani parcurg toate fazele ontogenetice. Speciile din familia *Asteraceae*: *Silphium perfoliatum* și *Inula helenium* în primul an de vegetație formează o rozetă și nu dezvoltă tulpini, iar *Helianthus tuberosus* parcurge toate fazele ontogenetice. Plantele de *Sida hermaphrodita* familia *Malvaceae* și *Polygonum sachalinense* familia *Polygonaceae* în primul an de vegetație dezvoltă lăstari ce depășesc înălțimea de 1m, în următorii ani se caracterizează prin realuarea vegetației foarte timpurie, ritm de creștere accelerat a lăstarilor. Soiurile locale de plante noi și

netradiționale diferă și după perioada demarării înflorii și durata ei. Datele cu privire la potențialul melifer a soiurilor locale de plante noi și netradiționale sunt prezentate în Tabelul 1. Soiurile ‘Sofia’ de *Galega orientalis* și ‘Vigor’ de *Astragalus galegiformis* asigură un cules precoce și un potențial melifer înalt.

Tabelul 1. Potențialul melifer a soiurilor locale de plante noi și netradiționale

Soiul	Perioada de înflorire	Potențial melifer, kg/ha
‘Sofia’ <i>Galega orientalis</i>	mai-iunie	400-600
‘Vigor’ <i>Astragalus galegiformis</i>	mai-iunie	90-300
‘Vital’ <i>Silphium perfoliatum</i>	iunie-august	150-220
‘Ileana’ <i>Inula helenium</i>	iulie	70-130
‘Energio’ <i>Sida hermaphrodita</i>	iulie-august	80-120
‘Gigant’ <i>Polygonum sachalinense</i>	august	30-60
‘Solar’ <i>Helianthus tuberosus</i>	septembrie	30-40

S-a stabilit că la momentul recoltării masei proaspete soiurile investigate ating înălțimea de 135-320 cm, iar conținutul de frunze variază 36-56%, fapt ce se răsfrânge la valoarea nutritivă a furajului și la potențialul de obținere a biometanului ca energie renovabilă. Rezultatele privitor la compoziția biochimică, valoarea furajeră și potențialul de obținere a biometanului din masă proaspătă recoltată de la soiurile locale de plante noi și netradiționale sunt prezentate în Tabelul 2. Comparativ cu porumbul masă proaspătă recoltată de la soiurile locale este mai bogată în substanțe proteice, excepție fiind topinamburul, care se recomandă să fie recoltat pentru furaj până la demararea înflorii. Substraturile din soiurile locale pentru stațiile de biogaz au un potențial de obținere a biometanului de 291-345 L/kg materie organică și pot fi o alternativă pentru substratul de masă proaspătă de porumb.

Fitomasa reziduurilor culturilor agricole, silvice și a culturilor energetice servesc ca materie primă pentru producerea diferitor tipuri de combustibili pentru obținerea de energie și căldură, utilizare în motoarele cu ardere internă a mijloacelor de transport.

S-a stabilit că biomasa uscată din soiurile locale de plante noi și netradiționale (Tabelul 3) are un conținut de cenușă de 2.03-3.83% cu o valoare calorică superioară de 18.63-19.50 MJ/kg față de 4.04% cenușă și 18.340 MJ/kg valoare calorică superioară a biomasei din tulpinile de porumb. Densitate specifică a biocombustibililor solizi densificați în formă de brichete și pelete variază în dependență de specie de planta.

La nivel mondial, în ramura de transport pentru diminuarea poluării se întreprind măsuri de înlocuire a benzinei cu bioetanol celulozic, obținut prin degradarea și fermentarea în instalații industriale a biomasei din diferite specii de plante. Substraturile din soiurile locale de plante noi și netradiționale (Tabelul 3) au un potențial estimat de bioetanolul celulozic de 408-578 L/t materie organică.

Tabelul 2. Compoziția biochimică, valoarea furajeră și potențialul de obținere a biometanului din masă proaspătă recoltată de la soiurilor locale de plante noi și netradiționale

Indicii	'Solar' <i>Helianthus tuberosus</i>	'Ileana' <i>Inula helenium</i>	'Vital' <i>Silphium perfoliatum</i>	'Energio' <i>Sida hermaphrodita</i>	'Vigor' <i>Astragalus galegiformis</i>	'Sofia' <i>Galega orientalis</i>	'Gigant' <i>Polygonum sachalinense</i>	'Porumbeni 458' <i>Zea mays martor</i>
Compoziția biochimică								
proteină brută (CP), g/kg SU	81	98	96	144	171	200	138	88
fibre în detergent acid (ADF), g/kg SU	341	409	382	377	326	390	444	310
fibre în detergent neutru (NDF), g/kg SU	528	634	612	546	497	636	662	520
lignină sulfurică (ADL), g/kg SU	60	63	56	62	48	49	74	31
celuloză (Cel), g/kg SU	281	346	326	315	279	341	370	279
hemiceluloză (HC), g/kg SU	187	225	230	169	171	246	218	210
cenușă brută (CA), g/kg SU	67	76	72	60	90	133	90	60
Valoarea furajeră								
substanță uscată digestibilă (DDM), g/kg SU	623	570	591	595	635	585	543	647
energia digestibilă (DE), MJ/kg SU	12.29	11.34	11.71	11.78	12.50	11.61	10.85	12.72
energia metabolizantă (ME), MJ/kg SU	10.09	9.31	9.62	9.68	10.26	9.53	8.91	10.43
energia net lactație (NEI), MJ/kg SU	6.11	5.33	5.64	5.70	6.28	5.55	4.93	6.47
valoarea relativă a furajului (RFV)	110	84	90	101	141	90	76	116
Potențial energetic - biometan								
carbon (C), g/kg SU	518.0	513.3	515.6	521.1	505.6	481.7	505.6	522.2
azot (N), g/kg SU	13.0	15.7	15.4	23.0	27.4	32.0	22.1	14.1
raport carbon/azot (C/N)	40	32	34	23	18	15	23	35
biometan, L/kg materie organică	300	300	312	308	337	345	291	349

Concluzii

Soiurile de plante noi și netradiționale create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova, înregistrate și brevetate: 'Solar' de topinambur *Helianthus tuberosus*, 'Ileana' de iarbă mare *Inula helenium*, 'Vital' de silfie *Silphium perfoliatum*, 'Energio' de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita*, 'Vigor' de astragal galegafolia *Astragalus galegiformis*, 'Sofia' de galega orientală *Galega orientalis* și 'Gigant' de hrișcă de Sahalin *Polygonum sachalinense* sunt pretabile pentru valorificarea terenurilor marginale și degradate, pentru asigurarea de polen și nectar pentru albi și alte insecte utile, iar masa recoltată în perioada de vegetație are un conținut optimal de nutrienți și poate fi folosită în stare proaspătă și conservată în rațiile animalelor de fermă sau ca substrat

pentru stațiile de biogaz, iar biomasa uscată recoltată la finele vegetației și în perioada de iarnă utilizată ca materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi și lichizi, ca energie renovabilă.

Tabelul 3. Calitate a biomasei uscate recoltată de la soiurilor locale de plante noi și netradiționale pentru obținerea de biocombustibili solizi și a bioetanolului celulozic

Indicii	'Sola r'Hel ianth us tuber osus	'Ile ana' Inul a hele niu m	'Vi tal' Sil phi um per foli atu m	'En ergo' Sida her map hro dita	'Vig or' A stra galu s gale gifo rmis	'Gi gan t' Poly gon um sac chal ine nse	'Por um beni 458 , Zea may s mar tor
Biocombustibili solizi							
Conținutul de cenușă a biomasei (CA), % SU	2.42	3.14	3.83	2.03		2.38	4.04
Valoarea <u>calorifică brută</u> a biomasei (GCV), MJ/kg SU	18.63	18.46	18.6	19.50	3.31	19.0	18.3
Densitatea specifică a <u>brichetilor</u> , g/kg SU	880	860	5	854	18.80	0	4
Densitatea specifică a <u>peleților</u> , g/kg SU	903	936	996	918	870	890	910
			1048		1000	1020	1150
Bioetanol							
fibre in detergent acid (NDF), g/kg SU	631	584		687			
fibre in detergent neutru (NDF), g/kg SU	889	834	631	928	443	633	499
lignină sulfurică (ADL), g/kg SU	134	107	899	131	654	889	749
celuloză (Cel), g/kg SU	497	477	114	556	68	122	87
hemiceluloză (HC), g/kg SU	258	250	517	241	375	511	417
potențialul teoretic de ethanol (TEP), L/t	548	527	268	578	211	256	250
			570		408	568	485

Bibliografie

- BADGER C.M., BOGUE M.J., STEWART D.J. Biogas production from crops and organic wastes. In: New Zeland Journal of Science. 1979, nr. 22, pp.11-20. ISSN:0028-8365
- Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova. <https://cstsp.md/uploads/files/Catalog%202024.pdf>
- DANDIKAS V., HEUWINKEL H., LICHTI F., DREWES J.E., KOCH K. Correlation between biogas yield and chemical composition of grassland plant species. In: Energy Fuels. 2015, nr. 29(11), pp. 7221-7229. ISSN: 0887-0624
- GOFF B.M., MOORE K.J., FALES L., HEATON A. Double-cropping sorghum for biomass. In: Agronomy Journal. 2010, nr. 102, pp.1586-1592. ISSN:0002-1962

5. ROȘCA I. Grădina botanică națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” la 70 de ani. In: *Journal of Botany*, 2020, nr.2 (21), pp. 7-14. ISSN: 1857-2367, E-ISSN: 2587-3814
6. SM EN ISO 18122:2017 Determinarea conținutului de cenușă
7. SM EN ISO 18125:2017 Determinarea puterii calorifice.
8. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2016, nr. 9, pp. 37-38. ISSN: 2345-1807
9. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2020, nr. 9, pp. 71-72. ISSN: 2345-1807
10. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2022, nr. 8, pp. 82. ISSN: 2345-1807
11. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2023, nr. 2, pp.82. ISSN: 2345-1807
12. TELEUȚĂ A., ȚÎȚEI V. Mobilization, acclimatization and use of fodder and energy crops. In: *Journal of Botany*. 2016, nr. 1(12), pp. 112-120. ISSN: 1857–095X.
13. ȚÎȚEI V. Mobilizarea și valorificarea resurselor genetice vegetale cu potențial furajer, melifer și biomasă energetică: realizări și perspective. In: *Journal of Botany*, 2020, nr.2 (21), pp. 92-105. ISSN: 1857-2367, E-ISSN: 2587-3814
14. ȚÎȚEI V. Plant species for renewable energy production in the Republic of Moldova. In: *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 2015, nr. 58, pp. 425-431. ISSN: 2285-5750.

CZU: 330.31

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p419-424

**ECONOMIA CIRCULARĂ ÎN CONTEXTUL REDUCERII RISIPEI
ALIMENTARE
CIRCULAR ECONOMY IN THE CONTEXT OF FOOD WASTE
REDUCTION**

VULPE Carmen Rodica, inginer profesor
Colegiul Tehnic „General Gheorghe Magheru” Tg-Jiu, jud. Gorj
ORCID: 0009-0003-5773-2085
carmenvulpe24@gmail.com

***Abstract:** In contemporary society we must pay special attention to protecting the environment. As a solution for sustainable development, more and more countries are trying to move to a circular economy. Solutions are also being sought to reduce food waste, which has major negative effects on the environment. The rapid increase in the number of inhabitants and economic development of countries in many areas of the planet creates imbalances, in contradiction with other areas. To prevent climate change, it is imperative that people understand the importance of rational consumption of products of all types.*

***Key words:** food waste, food loss, circular economy, food chains.*

Risipa alimentară este raportată de FAO (Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură) ca un fenomen global de amploare, care poate afecta securitatea alimentară la nivel mondial. În acest context, atât instituțiile internaționale, cât și europene, precum și guvernele naționale revizuiesc reglementările astfel încât planurile de acțiune specifice legate de risipa alimentară și obiectivele corespunzătoare să devină active în cel mai scurt timp posibil.

Deși accesibilitatea la resursele alimentare a crescut la nivel global, se înregistrează încă un nivel destul de ridicat de malnutriție. Produsele alimentare se pierd fie în faza de producție, fie în faze ulterioare, cum ar fi risipa generată de un consum inadecvat sau strategii și legislație de marketing neadecvate.

Cauzele pierderii și risipei de alimente nu sunt întotdeauna aceleași, diferențele sunt legate de faza din lanțul de aprovizionare cu alimente, de tipul de produs și de locul în care alimentele sunt risipite. Odată ce se consideră lanțul alimentar împărțit în cinci sectoare (producție agricolă, management și depozitare, procesare, distribuție și consum), se poate observa cum diferite comportamente corespunzătoare fiecăruia dintre aceste sectoare conduc la eliminarea alimentelor perfect comestibile. Aceste

eliminări sunt înregistrate din timpul recoltării și depozitării, până la expediere în condiții nesigure, erori de etichetare și, în final, unele obiceiuri proaste ale consumatorilor finali la cumpărarea și utilizarea produselor alimentare.

Studiile exhaustive au arătat că risipa alimentară este un fenomen cu implicații profunde pentru societățile moderne și are implicații etice, economice și de mediu, în contextul resurselor naturale limitate.

Risipa alimentară reprezintă aruncarea de bunăvoie a produselor alimentare în termen de valabilitate, în diversele sectoare: supermarketuri, magazine mici, gospodării individuale, din cauza comportamentelor organizațiilor și/sau ale persoanelor. Fiecare produs aruncat înseamnă o risipă de apă, pământ și combustibil.

Acest fenomen sa intensificat în perioada pandemiei de COVID-19, când panica a dus la un comportament incorect și irațional în rândul populației, s-au constituit provizii prea mari care nu au putut să fie consumate și au fost transformate în deșeuri alimentare.

Gospodăriile individuale generează cea mai mare risipă alimentară, urmate de HoReCa (industria ospitalității, hoteluri și restaurante). Un studiu publicat recent de Organizația Națiunilor Unite (ONU) arată că 17% din totalul hranei produse la nivel mondial ajunge la gunoi. Pierderile și risipa de alimente reprezintă o problemă mondială care a căpătat o importanță din ce în ce mai mare în ultimii ani.

Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (FAO) indică faptul că aproximativ o treime din totalitatea alimentelor produse în întreaga lume se pierd sau se risipesc pe parcursul circuitului „de la fermă la consumator”. În Uniunea Europeană, în jur de 87,6 milioane de tone de alimente, respectiv 20%, din totalul alimentelor produse, se pierd sau se risipesc în fiecare an.

În cadrul lanțurilor de aprovizionare cu materii prime și materiale apar deseori ineficiențe care au consecințe negative asupra mediului înconjurător. Limitarea pierderilor și a risipei de alimente contribuie la combaterea foametei și a schimbărilor climatice.

La baza acestor probleme stă o lipsă generală de conștientizare a soluțiilor posibile și a beneficiilor care decurg din reducerea risipei alimentare. UE și statele sale membre s-au angajat, prin intermediul obiectivelor de dezvoltare durabilă ale ONU, să reducă la jumătate, până în 2030, risipa de alimente pe cap de locuitor la nivelul comerțului cu amănuntul și al consumatorului, precum și să reducă pierderile alimentare de-a lungul lanțurilor de producție și de aprovizionare.

Principiile directe sunt consacrate în Directiva (UE) 2018/851 a Parlamentului și a Consiliului European din 30 mai 2018 privind deșeurile și îndeamnă statele membre și cetățenii acestora:

- să micșoreze procesul de generare a deșeurilor alimentare pe tot lanțul de producție, cât și pe cel de distribuție;
- să utilizeze rațional alimentele în gospodării;
- să încurajeze donațiile de alimente;
- să monitorizeze și să evalueze punerea în aplicare a măsurilor lor de prevenire a risipei de alimente.

Numai în cazul în care acest lucru nu este posibil, ele propun reutilizarea, reciclarea sau folosirea alimentelor în alte scopuri. Un exemplu în acest sens este procesarea alimentelor pentru fabricarea unor alte tipuri de produse, cum ar fi cele utilizate la hrana animalelor, sau în agricultură (compost).

La nivelul Uniunii Europene se urmărește transformarea modului de procesare și consum a produselor alimentare, obiectivele principale fiind:

- asigurarea unor alimente sigure, care să asigure inocuitatea și să aibă prețuri accesibile pentru viitoarele generații;
- reducerea efectelor negative asupra mediului înconjurător;
- consolidarea rezilienței în fața crizelor.

Reutilizarea, recuperarea și reciclarea fac obiectul măsurilor legislative naționale din toate statele membre ale Uniunii Europene. Cele mai multe acțiuni au drept obiectiv încurajarea înspre activități de donare a alimentelor, prin micșorarea impozitelor (TVA) sau prin obligativitate legală dacă companiile sunt foarte mari.

Au fost înființate organizații non-profit, numite Bănci pentru Alimente, care au ca obiect de activitate colectarea și distribuirea către organizații partenere (ONG-uri) produsele donate de distribuitori, de producători, importatori sau comercianți. Aceste Bănci pentru Alimente și-au propus ca produsele industriei alimentare care sunt produse în exces și pentru fabricarea cărora s-au utilizat resurse umane și materiale să nu ajungă deșeuri, ci să fie consumate de acel segment de populație vulnerabil, care nu are putere financiară.

Exemple de astfel de produse sunt:

- produsele neconforme din punct de vedere al gramajului, al ambalării sau etichetării;
- produse provenite în urma activităților promoționale încheiate;
- produse care sunt consumate doar într-o anumită perioadă a anului;
- produse rămase în urma schimbării strategiei de marketing;
- produse aflate în apropierea datei de scadență;
- alte produse de care proprietarii nu mai au nevoie din diverse motive, dar sunt bune pentru consum/utilizare.

Băncile pentru Alimente urmăresc să-și mărească numărul de colaboratori, atât din rândul donatorilor, cât și din rândul utilizatorilor și al celor responsabili cu promovarea acestor activități. Este necesară o varietate mai mare de produse colectate pentru asigurarea unei alimentații corespunzătoare, și un marketing care să promoveze ideea de donare a oricărui surplus de produse.

Astfel, activitatea Băncii pentru Alimente București, dar și a celorlalte Bănci Regionale din țară, este sprijinită constant de un grup de companii mai mari sau mai mici, precum: Lidl România, Metro România, Kaufland România, PENNY, CHEP Romania, Kellogg's, IWA, Profi, Unilever, Nestlé, Danone, Heidi Chocolat, Tymbark, Orbico România, Albalact, Covalact, LaDorna, Rarăul, etc., care doresc să se implice cât mai mult în această luptă împotriva risipei alimentare.

La începutul lunii septembrie 2020, la noi în țară s-au pus bazele Federației Băncilor pentru Alimente din România – FBAR.

Alimentele pierdute sau risipite contribuie la schimbările climatice, având o amprentă de carbon la nivel global de aproximativ 8% din totalul emisiilor cu efect de seră antropogene globale. Toate acestea reprezintă o risipă de resurse naturale importante și limitate, de energie și de apă. Orice kilogram de alimente produs eliberează în atmosferă 4,5 kg de CO₂. Risipa de alimente are nu numai costuri sociale, economice și de mediu ridicate, ci și consecințe etice. Conform statisticilor Organizației pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite, 793 de milioane de oameni din lume sunt subnutriți.

Factorii care contribuie la creșterea cantităților de alimente risipite au în vedere:

- marketing-ul greșit care conduce la realizarea unor cantități prea mari de produse alimentare;
- promoțiile comerciale care încurajează comportamente greșit de cumpărare (unul plus unul gratis);
- neînțelegeri cu privire la semnificația „expiră la” și „a se consuma de preferință până la” existente pe etichete;
- dimensiunile standardizate ale porțiilor în restaurante și cantine;
- dificultatea anticipării numărului de clienți în cazul serviciilor de catering;
- gestionarea greșită a stocurilor pentru producători și comercianți;
- standarde de calitate ridicate (ex. pentru produsele vândute cu amănuntul);
- supraproducția și lipsa de cerere pentru produse sezoniere, fabricarea unor produse cu defecte;
- transportul sau depozitarea necorespunzătoare în anumite etape ale lanțului de fabricație sau de distribuție.

Producerea într-un mod sustenabil de suficiente alimente pentru a hrăni populația planetei reprezintă o provocare definitorie pentru timpurile noastre, având în vedere pandemia de COVID-19, fiind necesară găsirea de soluții privind conturarea unui sistem alimentar care să poată hrăni generațiile viitoare, să optimizeze lanțurile de aprovizionare și să conserve resursele naturale pe care cu toții ne bazăm.

Economia circulară (CE) este considerată din ce în ce mai mult ca soluție pentru o dezvoltare durabilă în viitor. CE implică adoptarea unor modele de producție mai curate la nivel de întreprinderi responsabile și conștientizare sporită a producătorilor și consumatorilor, utilizarea tehnologiilor și materialelor regenerabile (ori de câte ori este posibil), precum și adoptarea de politici și instrumente adecvate, clare și stabile. Lecțiile învățate din experiențele de succes sunt că tranziția la CE poate fi realizată prin implicarea tuturor părților interesate din societate și prin utilizarea capacității acestora de a crea conexiuni și modele adecvate de colaborare și schimb. Poveștile de succes evidențiază, de asemenea, necesitatea unui randament economic al investițiilor pentru a oferi o motivație adecvată companiilor și investitorilor și nu mai puțin dezvăluie multe bariere care trebuie depășite în implementare.

Lansat ca o soluție tehnologică pentru maximizarea profitului și menținerea creșterii pe baza resurselor limitate, conceptul de economie circulară a fost adoptat de Comisia Europeană și de mulți alți lideri la nivel mondial. China pare să fie unul dintre primii și cei mai fervenți susținători ai acestui concept, dezvoltând câteva strategii multianuale de implementare, care au condus la creștere în timp, cu inerente fluctuații, în funcție de eficacitatea măsurilor de sprijin. Economia circulară este considerată esențială pentru dezvoltarea durabilă a agriculturii chineze sau pentru dezvoltarea regională. CE este considerată ca un suport în reutilizarea subproduselor, dar și în producția alimentară dat fiind nivelul scăzut de prelucrare, dar și numărul mare de produse secundare cu un potențial ridicat de reciclare.

Totuși, adoptarea politică a CE implică și transformări la nivel social și politic și, astfel, impune abordări nuanțate în unele domenii precum consumul. Este necesară o monitorizare continuă a proceselor, precum și ajustări în timp real. Beneficiile CE sunt înregistrate și în sectorul de mediu. Astfel, CE sporește sustenabilitatea ecologică prin acreditarea ideii de transformare a produselor într-un mod care generează relații viabile între sistemele ecologice și creșterea economică. Există un număr semnificativ de exemple de bune practici, iar acestea sunt analizate și sistematizate pe categorii, precum și pe fiecare etapă a proceselor implicate.

O caracteristică notabilă este că nu toate inițiativele sunt o expresie a CE, deoarece nu își folosesc propriile produse secundare în acest proces. O explicație este și faptul

că sistemele de colectare a deșeurilor sunt concepute în principal ca sisteme centralizate, mai degrabă decât ca sisteme centrate în fabrică. Un exemplu standard de CE aplicat în industria alimentară este transformarea reziduurilor de la măcinarea măslinelor în biocombustibil, unde 70 de tone de reziduuri solide de la 10 hectare de plantație de măslini au fost transformate prin piroliză în biocombustibil.

Concluzii

Economia circulară devine din ce în ce mai relevantă ca soluție majoră în politica de reducere a risipei alimentare. Procesul implică toate părțile interesate din mediul economic social, de la autoritățile centrale și locale, la managementul companiilor și de la inițiative de politică la evaluarea tehnologică sectorială, evaluările ciclului de viață al materialelor și inovarea tehnologică.

Este de o importanță majoră faptul că marketingul social în rândul consumatorilor finali, inovația tehnologică și o evaluare globală a eficienței costurilor sunt necesare pentru a sprijini inițiativele locale către economia circulară.

Bibliografie

1. LIEDER M., RASHID A., Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry, *Journal of Cleaner Production* (Elsevier Ltd.), 115 (2016).
2. QI J., ZHAO J., LI W., PENG X., WU B., WANG H., The Circular Economy-Oriented Practice in the Food Manufacturing Industry, in: *Development of Circular Economy in China. Research Series on the Chinese Dream and China's Development Path*, Springer, Singapore (2016).
3. GEISENDORF S., PIETRULLA F., The circular economy and circular economic concepts - a literature analysis and redefinition, *Thunderbird International Business Review* (Wiley-Liss Inc.), 60, 5 (2018).
4. STAHEL, W.R., Circular economy: a new relationship with our goods and materials would save resources and energy and create local jobs, *Nature*, 531, 7595 (2016).
5. STRAZZA C., MAGRASSI F., GALLO M., DEL BORGHI A., Life Cycle Assessment from food to food: A case study of circular economy from cruise ships to aquaculture, *Sustainable Production and Consumption* (Elsevier Ltd.), 2 (2015).
6. RAJPUT S., SINGH S., Connecting circular economy and industry 4.0, *International Journal of Information Management* (Elsevier Ltd.), 49 (2019).