

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE PSIHOLOGIE ȘI ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI
ȘCOALA DOCTORALĂ „EDUCAȚIE, REFLECȚIE, DEZVOLTARE”

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

DEZVOLTAREA ABILITĂȚILOR S.T.E.A.M LA PREȘCOLARI
PRIN APLICAȚII ÎN PROIECTELE eTWINNING/ERASMUS+

Conducător științific,
Prof. Univ. Dr. BOCOȘ MUȘATA-DACIA

Doctorand,
PUICA (GĂZDAC) VASILICA AUGUSTA

Cluj-Napoca
2024

CUPRINS

PARTEA A. CONSIDERAȚII TEORETICE

ARGUMENT..... 8

CAPITOLUL I

EDUCAȚIA S.T.E.A.M – O ABORDARE INOVATIVĂ ÎN DEZVOLTAREA ABILITĂȚILOR LA PREȘCOLARI..... 10

I.1. De la modelul didactic S.T.E.M la abordarea inovativă S.T.E.A.M..... 10

I.1.1. Delimitări conceptuale 10

I.1.2. Modelul didactic S.T.E.M 10

I.1.3. Abordarea inovativă S.T.E.A.M..... 11

I.1.4. Principiile și metodele educației S.T.E.A.M..... 12

I.1.5. Planificarea activităților S.T.E.A.M 13

I.1.6. Oportunități și obstacole în educația S.T.E.A.M..... 13

I.2. Abilități și procese cognitive dezvoltate la preșcolari prin intermediul educației S.T.E.A.M 14

I.2.1. Observația de cercetare 15

I.2.2. Comunicarea și colaborarea 15

I.2.3. Autonomia și inițiativa 16

I.2.4. Abilități matematice, științifice și digitale..... 16

I.2.5. Rezolvarea de probleme..... 17

I.2.6. Gândirea critică și creativă 17

I.3. Cercetări inovative în educația S.T.E.A.M la preșcolari, la nivel mondial – exemple de bune practici 17

I.4. Concluzii..... 18

CAPITOLUL II

PROGRAMUL ERASMUS+ – INSTRUMENT ÎN DEZVOLTAREA ABILITĂȚILOR S.T.E.A.M 19

II.1. Definirea programului Erasmus+	19
II.2. Obiective, priorități și elemente ale programului Erasmus+.....	20
II.3. Acțiunile cheie ale programului Erasmus+	21
<i>II.3.1. Acțiunea cheie KA1-Mobilitatea persoanelor în scopul învățării.....</i>	<i>22</i>
<i>II.3.2. Acțiunea cheie KA2-Cooperarea între organizații și instituții.....</i>	<i>23</i>
<i>II.3.3. Acțiunea cheie KA3-Sprijin pentru elaborarea de politici educaționale și cooperare... </i>	<i>23</i>
<i>II.3.4. Acțiunile Jean Monnet</i>	<i>23</i>
<i>II.3.5. Acțiunea eTwinning.....</i>	<i>24</i>
II.4. Educația S.T.E.A.M, prioritate națională a programului Erasmus+ în România	24
II.5. Proiecte Erasmus+ cu temă S.T.E.A.M derulate în învățământul preșcolar românesc în perioada 2021-2024 – analiză comparativă	25
II.6. Concluzii	25

CAPITOLUL III

ABORDĂRI SPECIFICE ALE EDUCAȚIEI S.T.E.A.M ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREȘCOLAR DIN EUROPA ȘI DIN ROMÂNIA.....

III.1. Politici europene în domeniul educației S.T.E.A.M	26
III.2. Abordări ale educației S.T.E.A.M în învățământul preșcolar european – analiză comparativă (Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia).....	26
III.3. Abordări ale educației S.T.E.A.M în Curriculum pentru Educația timpurie din România.....	27
III.4. Activități S.T.E.A.M derulate în proiectul eTwinning/Erasmus+ "n EURO NESTING 3.0 " (2020-2023) în parteneriat cu instituții de învățământ preșcolare din Spania, Grecia, Bulgaria, Portugalia și România	29
III.5. Activități S.T.E.A.M derulate în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S.T.E.A.M ACADEMY" (2022-2023) în parteneriat cu instituții de învățământ preșcolare din Turcia, Polonia, Slovacia și România	30
III.6. Concluzii.....	31

PARTEA B. PREZENTAREA CERCETĂRII EXPERIMENTALE

CAPITOLUL IV

DESCRIEREA CERCETĂRII EXPERIMENTALE CU TITLUL „INVESTIGAREA IMPACTULUI PROGRAMULUI «S.T.E.A.M ÎN GRĂDINIȚĂ» DIN CADRUL

PROIECTULUI eTWINNING/ERASMUS+ «S-TEAM IN KINDERGARTEN» ASUPRA ABILITĂȚILOR S.T.E.A.M LA PREȘCOLARII MARI”	32
IV.1. Delimitarea problematicii cercetării	32
IV.2. Designul cercetării	32
<i>IV.2.1. Scopul și obiectivele cercetării</i>	33
<i>IV.2.2. Întrebările, ipoteza și variabilele cercetării</i>	33
IV.2.2.1. Întrebările cercetării	33
IV.2.2.2. Ipoteza cercetării	34
IV.2.2.3. Variabilele cercetării	34
<i>IV.2.3. Strategia cercetării</i>	35
IV.2.3.1 Sistemul metodelor și al instrumentelor de cercetare valorificate.....	35
IV.2.3.2. Eșantionul de participanți.....	36
IV.2.3.3. Eșantionul de conținut	38
IV.3. Etapele cercetării pedagogice	118
CAPITOLUL V	
ETAPA PREEXPIMENTALĂ	40
V.1. Obiectivele etapei preexperimentale. Subordonarea lor față de scopul și obiectivele cercetării	40
V.2. Metodologia de cercetare utilizată pentru colectarea datelor inițiale	41
<i>V.2.1. Metoda cercetării documentelor curriculare și a altor documente școlare</i>	41
V.2.1.1. Analiza conceptelor în documentele curriculare	41
V.2.1.2. Analiza conceptelor în documentele școlare	42
V.2.1.2. Analiza conceptelor în documentele specifice programului Erasmus+ și acțiunii eTwinning.....	42
<i>V.2.2. Metoda observației</i>	42
<i>V.2.3. Metoda anchetei</i>	43
V.3. Aplicarea pretestului	43
V.4. Prelucrarea și interpretarea datelor	43

V.4.1. Analiza și interpretarea chestionarului privind dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin proiectele eTwinning/Erasmus+, la cadrele didactice ,în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia	44
V.4.2. Analiza și interpretarea chestionarului pentru ambasadori eTwinning și ambasadori Erasmus+, experți ai agenției eTwinning, România, ai ANPCDEFP, România și inspectori școlari.....	44
V.4.3. Analiza și interpretarea datelor inițiale privind Scala de evaluare Profesor- Preșcolar	45
V.4.4. Analiza și interpretarea datelor inițiale privind Grila de observație a activităților S.T.E.A.M.....	47
CAPITOLUL VI	
ETAPA EXPERIMENTALĂ	50
VI.1. Descrierea generală a desfășurării experimentului formativ	50
VI.2. Obiectivele etapei experimentale.....	50
VI.3. Programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia.....	51
VI.4. Metodologia de cercetare pentru colectarea datelor din cadrul etapei experimentale	51
<i>VI.4.1. Metoda observației. Fișa profesorului S.T.E.A.M.....</i>	<i>51</i>
<i>VI.4.2. Metoda analizei lucrărilor/produselor activității, Twinspace-ul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten"</i>	<i>51</i>
VI.5. Prelucrarea și interpretarea datelor	52
<i>VI.5.1. Analiza și interpretarea Fișei profesorului S.T.E.A.M în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia.....</i>	<i>52</i>
CAPITOLUL VII	
ETAPA POSTEXPERIMENTALĂ.....	53
VII.1. Obiectivele etapei postexperimentale.....	53
VII.2. Metodologia de cercetare utilizată pentru colectarea datelor finale.....	53
VII.3. Aplicarea posttestului	54
VII.4. Prelucrarea și interpretarea datelor	54

<i>VII.4.1. Analiza și interpretarea Chestionarului adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M: ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.), în cadrul proiectului eTwining/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia.....</i>	<i>55</i>
<i>VII.4.2. Analiza și interpretarea datelor finale privind Scala de evaluare Profesor-Preșcolar</i>	<i>57</i>
<i>VII.4.3. Analiza și interpretarea datelor finale privind Grila de observație a activităților S.T.E.A.M.....</i>	<i>60</i>
VII.5. Analiza comparativă a rezultatelor obținute în etapele preexperimentală și postexperimentală prin aplicarea Scalei de evaluare Profesor-Preșcolar	61
VII.6. Analiza comparativă a rezultatelor obținute în etapele preexperimentală și post experimentală prin aplicarea Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M	72
CAPITOLUL VIII	
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI EDUCAȚIONALE.....	76
VIII.1. Concluzii referitoare la contribuții personale – teoretice și practic-aplicative	76
VIII.2. Concluziile cercetării experimentale	77
VIII.3. Concluzii generale	80
VIII.4. Recomandări educaționale	81
VIII.5. Limitele cercetării.....	82
VIII.6. Direcții viitoare de investigație.....	83
BIBLIOGRAFIE.....	85
ANEXE	
ANEXA Nr. 1:	341
ANEXA Nr. 2:	352
ANEXA Nr. 3:	356
ANEXA Nr. 4:	366
ANEXA Nr. 5:	377
ANEXA Nr. 6:	386
ANEXA Nr. 7:	398
ANEXA Nr. 8:	402
ANEXA Nr. 9:	405
ANEXA Nr. 10:	409

ANEXA Nr. 11:	414
ANEXA Nr. 12:	418
ANEXA Nr. 13:	422
ANEXA Nr. 14:	423
ANEXA Nr. 15:	424
ANEXA Nr. 16:	425
ANEXA Nr. 17:	426
ANEXA Nr. 18:	427

Cuvinte cheie: *model didactic S.T.E.A.M, Științe, Tehnologii, Inginerie, Arte, Matematică abilități de observare, abilități de comunicare, abilități de colaborare, abilități matematice, abilități digitale, proiect eTwinning, program Erasmus+, aplicații practice, curriculum pentru educația timpurie, grădinițe europene, Lego education, Ozobot, elemente de programare, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic, experimente fizice și chimice, preșcolari mari, politici europene în educație, programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”*

PARTEA A. CONSIDERAȚII TEORETICE

ARGUMENT

Cercetările recente s-au centrat spre găsirea celui mai potrivit model didactic aplicabil în educație, pentru crearea unui cadru eficient de formare în vederea dezvoltării abilităților și proceselor care stau la baza competențelor cheie și a competențelor transversale.

Educația S.T.E.A.M reprezintă unul dintre subiectele discutate pentru care remarcăm o creștere a interesului din partea cercetătorilor, din partea cadrelor didactice din învățământul preșcolar dar și din partea țărilor, companiilor sau instituțiilor Uniunii Europene datorită evoluțiilor socio-economice din ultimii ani și accelerării revoluției tehnologice, în special a prezenței masive a Inteligenței Artificiale.

S.T.E.A.M-ul a avut o evoluție bazată pe conceptul educațional STEM care în decursul timpului nu a fost considerat desăvârșit de către cercetători, fiind centrat doar pe domeniile: Științelor, Tehnologiilor, Ingineriei, Matematicii.

Educația S.T.E.A.M se bazează în învățământul pe o serie de principii: principiul învățării active și aplicative, principiul cercetării integrate a conținuturilor, principiul generării ideilor creative în rezolvarea de probleme și pe o serie de metode: metoda învățării bazate pe proiect, metoda învățării experiențiale, metoda gândirii design, metoda învățării bazată pe chestionare.

Așadar, prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+ s-au oferit oportunități pentru dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolari (de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale), iar cele 12 aplicații practice implementate au valorificat și au validat, la nivel internațional, modelul didactic S.T.E.A.M.

Modul de abordare al modelului didactic STEM cuprinde doar cele patru domenii tematice (Științe, Tehnologie, Inginerie și Matematică) pe când conceptul S.T.E.A.M este definit astfel: „model didactic care a plecat de la modelul STEM, în care s-au integrat Artele și designul” (Baciu et al., 2022, p. 180)

Educația S.T.E.A.M este un subiect de interes crescut în rândul cercetătorilor, cadrelor didactice din învățământul preșcolar și a diferitelor entități europene datorită schimbărilor socio-economice și tehnologice. Acest concept se bazează pe modelul STEM, dar adaugă și Arte și Design-ul. Principiile educației S.T.E.A.M includ învățarea activă, cercetarea integrată a conținutului și generarea de idei creative.

În cadrul programului Erasmus, se pune accent pe dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M în educație, iar proiectele eTwinning/Erasmus au demonstrat succesul acestui model didactic în dezvoltarea abilităților preșcolariilor. Este important ca modelul S.T.E.A.M să fie integrat în curriculumul pentru educația timpurie din România, precum și să se dezvolte colaborarea și schimbul de bune practici între țările europene.

CAPITOLUL I

EDUCAȚIA S.T.E.A.M – O ABORDARE INOVATIVĂ ÎN DEZVOLTAREA ABILITĂȚILOR LA PREȘCOLARI

I.1. De la modelul didactic S.T.E.M la abordarea inovativă S.T.E.A.M

I.1.1. Delimitări conceptuale

Dezvoltarea accelerată a tehnologiilor și a societății din ultimii ani a contribuit la modificări importante în domeniul educației ducând spre identificarea celor mai apropiate concepte educaționale care să ajute noile generații spre achizițiile de competențe cheie, iar cele mai uzitate conceptele sunt STEM și S.T.E.A.M.

STEM a fost definit ca: „model didactic care promovează abordări educaționale interdisciplinare, aplicate, corelate cu lumea reală cu ajutorul disciplinelor Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică.” (Baciu et al., 2022a, p. 180) S.T.E.A.M a fost definit ca: „model didactic care a plecat de la modelul STEM, în care s-au integrat Artele și designul” (Baciu et al., 2022b, p. 180). Diferența primară dintre cele două concepte a constat în integrarea Artelor și Designului în modelul didactic S.T.E.A.M, dar, dacă studiem cu atenție finalitățile celor două modele didactice apar ușoare diferențieri și caracteristici cheie pentru fiecare în parte.

Modelul didactic S.T.E.A.M (Științe, Tehnologie, Inginerie, Matematică și Arte) a fost focusat la grădiniță pe abordarea integrată și interdisciplinară a conținuturilor din ariile tematice amintite anterior și includerea elementelor artistice elementelor umaniste în structura unei activități preșcolare în vederea dezvoltării la preșcolari a abilităților S.T.E.A.M.

I.1.2. Modelul didactic S.T.E.M

Acronimul STEM a apărut în anii '90 și s-a referit la abordarea educațională care a promovat învățarea interdisciplinară a celor patru domenii: Științe, Tehnologie, Inginerie și Matematică pentru înțelegerea și dezvoltarea tehnologică a societății actuale. În cadrul cercetării noastre, am analizat fiecare domeniu/arie tematică precizând disciplinele care îl compun astfel:

1. *Științe (Science)*, acest domeniu se ocupă cu lumea vie și nevie, studierea proceselor fizice și chimice, studiul fenomenelor naturii. Disciplinele integrate în acest domeniu sunt: Biologia, Chimia, Fizica, Astronomia, Geografia etc.

2. *Tehnologii (Technology)*, acest domeniu se referă la instrumente, echipamente, procese care ajută omul pentru a rezolva probleme și a-i îmbunătăți viața. Disciplinele integrate în acest domeniu sunt: Tehnologia informației și comunicării, Robotica etc.

3. *Inginerie (Engineering)*, acest domeniu se referă la proiectarea, dezvoltarea de soluții și produse care rezolvă actualele problemele ale societății umane. Disciplinele integrate sunt: Educația tehnologică, Educația socială, Ingineria electrică, Ingineria mecanică etc.

4. *Matematica (Mathematics)*, acest domeniu se referă la studiul structurilor, modelelor, relațiilor și calculelor. Disciplinele integrate sunt: Algebră, Geometrie, Trigonometrie, Analiză matematică, Statistică etc.

Copiii sunt mult mai capabili și mai atrași spre învățarea integrată STEM, după cum arată mai multe cercetări științifice efectuate în ultimii ani.

I.1.3. Abordarea inovativă S.T.E.A.M

Acest nou cadru conceptual, model didactic interdisciplinar este considerat o abordare nouă și integrată care răspunde nevoilor identificate la nivelul sistemelor de educație dar și asupra constituirii bagajului de abilități, comportamente necesare unui viitor absolvent pentru piața muncii.

Cercetătoarea americană, a evidențiat interconexiunile dintre cele cinci domenii ale abordării S.T.E.A.M cu accent pe idea că disciplinele STEM și cele din domeniul Artelor nu ar trebui să fie separate ci să aibă o abordare comună pentru că acestea se influențează reciproc și duc spre o înțelegere profundă a conceptelor. Designul și Artele sunt importante în dezvoltarea produselor tehnologice ca designului web, în industria de modă dar și în inginerie sau arhitectură.

Modelul propus subliniază modul de aplicabilitate a cunoștințelor în contexte reale astfel „elevii sau preșcolarii sunt încurajați să transfere conceptele și informațiile dobândite în școală în rezolvarea problemelor, găsind soluții inovatoare.” (Lin et al., 2021, p. 114) Abordarea interdisciplinară a educației S.T.E.A.M la preșcolari se bazează pe proiecte care conțin aplicații practice pentru a le dezvolta preșcolarii o serie de abilități integrând conținuturi ale disciplinelor din toate cele cinci domenii: Științe, Tehnologii, Inginerie, Matematică și Arte.

Educația S.T.E.A.M este un concept holistic, care se bazează pe interdisciplinaritate, pluridisciplinaritate și transdisciplinaritate din punctul de vedere ale conceptelor de bază, dar pentru implementarea acestora avem nevoie de principii, metode și instrumente.

Acest model didactic reprezintă o abordare inovatoare prin care cadrul didactic integrează conținuturile curriculare din cele cinci arii tematice: Științe, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică, arătându-i preșcolarului utilitatea practică a conținuturilor integrate.

Cercetarea și literatura de specialitate legată de modelul didactic S.T.E.A.M la preșcolari sunt limitate, de aceea, concluzionăm că este un domeniu ofertant pentru analize și cercetări, care să valorifice datele deja cunoscute, la nivel internațional.

Termenul de educație S.T.E.A.M se referă la predarea și învățarea în cele cinci arii tematice, cuprinzând activități educaționale care pot fi desfășurate la toate nivelurile de educație, începând cu nivelul preșcolar și terminând cu nivelul studiilor post-doctorale, prin educația S.T.E.A.M dezvoltându-se abilități de bază necesare copiilor.

I.1.4. Principiile și metodele educației S.T.E.A.M

Educația S.T.E.A.M la preșcolari se bazează pe anumite principii și metode, care facilitează dezvoltarea abilităților în domeniile: științelor, tehnologiilor, ingineriei, artelor și matematicii.

Principiul învățării active și aplicative le oferă elevilor și preșcolarilor, oportunități pentru realizare de experimente și pentru punerea în practică a cunoștințelor, Se încurajează participarea tuturor elevilor sau a preșcolarilor indiferent de vârstă, gen, etnie sau rasă.

Principiul generării ideilor creative în rezolvarea de probleme încurajează elevii sau preșcolarii, să își dezvolte gândirea critică, gândirea creativă și capacitatea de rezolvare de probleme, indiferent de contextul de aplicare. Metodele și instrumentele aplicate în educația S.T.E.A.M sunt variate și promovează înțelegerea profundă a conceptelor științifice și dezvoltarea abilităților de bază. Cele mai cunoscute abordări din punct de vedere metodologic sunt:

Metoda învățării bazată pe proiect (Project-Based-Learning – PBL) – presupune ca preșcolarii să lucreze în echipe în care colaborează, în contexte de învățare diverse, pentru a găsi soluții pentru problemele reale.

Metoda învățării experiențiale (Experiential learning) se bazează pe activități practice și acțiuni concrete, cum ar fi experimentele din domeniile fizicii, chimiei, biologiei, vizitele la muzeele de științe sau la centrele de științe, vizitele la centrele digitale, excursiile în natură, vizitele la ferme, realizarea de construcții practice în mediul exterior și interior al grădiniței sau școlii, artă tranzientă etc.

Metoda învățării bazată pe chestionare (Inquiry-Based-Learning) pune accent pe utilizarea chestionării orale la preșcolari, pe punerea de întrebări, ascultarea activă, explorarea și investigarea independentă.

I.1.5. Planificarea activităților S.T.E.A.M

. Pașii de urmat în planificarea activităților S.T.E.A.M sunt structurați astfel:

- 1. Stabilirea temei**
- 2. Stabilirea obiectivelor de învățare**
- 3. Stabilirea metodei și a instrumentelor**
- 4. Stabilirea resurselor umane, materiale, timp**
- 5. Stabilirea formelor și metodelor de evaluare**
- 6. Planificarea activităților**
- 7. Realizarea activităților, alternând învățarea individuală, cu cea în perechi, pe grupe și frontală**
- 8. Evaluarea produselor și prezentarea acestora**
- 9. Identificarea soluțiilor**
- 10. Reflecțiile și concluziile.**

Activitatea de planificare în educația S.T.E.A.M se bazează pe realizarea unui echilibru între ideile enunțate de către preșcolari sau elevi și conținuturile științifice din cele cinci arii tematice.

I.1.6. Oportunități și obstacole în educația S.T.E.A.M

Educația S.T.E.A.M oferă oportunități pentru preșcolari, profesori, școli, comunități și contribuie la dezvoltarea copilului, ca întreg, prin abordarea holistică a modelului didactic, care să asigure formarea unui viitor adult integrat în societatea viitorului.

Tabel nr. 1.I.: *Oportunități și obstacole în educația S.T.E.A.M*

Oportunități:	Obstacole:
Găsirea de soluții la probleme reale;	Lipsa resurselor materiale, slaba finanțare;
Dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M și a proceselor cognitive ca gândirea critică și gândirea creativă;	Calificarea cadrelor didactice în modelul didactic S.T.E.A.M;

Colaborare, muncă în echipă și oportunități pentru parcursul profesional viitor;	Elevii/preșcolarii din grupurile minoritare sau medii dezavantajate pot avea acces limitat la educația S.T.E.A.M;
Promovarea egalității de gen, etnie, rasă;	Cultura școlară și rezistența la schimbare;
Cooperare internațională prin activități și proiecte;	Testele și evaluările naționale;
Inovarea domeniului educației;	Segregarea de gen, în sensul că băieții primează în domeniile S.T.E.A.M în detrimentul fetelor;
Îmbunătățirea calității vieții.	Frustrarea și slaba motivare a preșcolarilor, datorită complexității unor activități.

Concluzionăm că este necesar să fie depuse eforturi din partea factorilor socio-politici, a instituțiilor interesate, a comunităților, a cadrelor didactice și a preșcolarilor, pentru găsirea celor mai potrivite soluții în vederea implementării acestui model didactic.

I.2. Abilități și procese cognitive dezvoltate la preșcolari prin intermediul educației S.T.E.A.M

Educația S.T.E.A.M are rolul de a dezvolta abilități și procese cognitive la preșcolari. Setul de abilități și procese cognitive S.T.E.A.M, prezentat de noi în figura nr. 5.I., este compus din: observația de cercetare, comunicarea, colaborarea, autonomia, inițiativa, abilitățile matematice, abilitățile științifice, abilitățile digitale, care conduc spre dezvoltarea de procese cognitive, ca: rezolvarea de probleme, gândirea critică și gândirea creativă etc.



Figura nr. 5.I.: *Abilități și procese cognitive dezvoltate la preșcolari prin intermediul educației S.T.E.A.M*

I.2.1. Observația de cercetare

Observația de cercetare este definită astfel: „forma cea mai complexă de observație, care presupune din partea elevului exercitare de roluri și realizare de demersuri analoge cu cele ale cercetătorului științific.” (Bocoș et al., 2021c, p. 1448)

Prin intermediul activităților din grădiniță realizate prin aplicarea modelului didactic S.T.E.A.M, preșcolarii își dezvoltă abilitățile de observare în mod activ, în special, prin aplicarea activităților integrate din diferite domenii experiențiale, prin realizarea de experimente și de investigații practice.

I.2.2. Comunicarea și colaborarea

Comunicarea în cadrul educației S.T.E.A.M îmbracă forme diferite, cele mai întâlnite în educația S.T.E.A.M, prin prisma proiectelor eTwinning/Erasmus+, fiind: comunicarea de noi cunoștințe, comunicarea educațională, comunicarea interpersonală, comunicarea în grupuri mici, comunicarea electronică.

Cadrele didactice utilizează, în cadrul activităților integrate S.T.E.A.M, comunicarea de noi cunoștințe definită ca: „transmiterea de cunoștințe noi, de mesaje, semnificații și stări afective, de către un emițător (de exemplu, cadrul didactic) unui receptor/ unor receptori (de exemplu, elevul/ elevii).” (Bocoș et al., 2021d, p. 244)

Aplicațiile practice S.T.E.A.M facilitează învățarea în grup și, implicit, comunicarea în grupuri mici la nivelul grupei și la nivelul parteneriatelor eTwinning/Erasmus+, prin care: „se realizează schimburi interpersonale de mesaje, semnificații, decizii, judecăți de valoare, stări afective și influențări, cu ajutorul componentelor/ elementelor repertoriilor comunicaționale proprii, în cadrul unor micro-colectivități/ echipe, microgrupuri.” (Bocoș et al., 2021g, p. 245)

În cadrul activităților din cadrul proiectelor eTwinning/Erasmus+ se folosește comunicarea electronică în cadrul platformei ESEP, Twinspace și în cadrul videoconferințelor dintre grupele de grădiniță și în alte activități cu specific digital, prin care: „se realizează schimburi interpersonale de mesaje, semnificații, decizii, judecăți de valoare, stări afective și influențări, cu ajutorul

componentelor/elementelor repertoriilor comunicaționale proprii, în medii online/virtuale/electronice, prin intermediul sistemelor de informare și comunicare.” (Bocoș et al., 2021h, p. 244)

Colaborarea în cadrul activităților S.T.E.A.M și în cadrul proiectelor eTwinning/Erasmus+ este prezentă în toate etapele de realizare și este definită ca fiind: „conlucrare între persoane, instituții, organizații și chiar guverne, care lucrează împreună pentru a rezolva o problemă sau pentru a atinge scopuri și obiective comune.” (Bocoș et al., 2021i, p. 220)

I.2.3. Autonomia și inițiativa

Prin modelul educațional S.T.E.A.M aplicat în cadrul proiectelor eTwinning/Erasmus+, se dezvoltă, treptat, autonomia educativă la preșcolari, definită ca: „situație în care instituția sau persoana se administrează singură, se auto-conduce având libertate deplină în luarea deciziilor și în punerea lor în aplicare. Dobândirea autonomiei educative reprezintă un proces gradual, treptat, de atingere a unui grad de maturitate și de dobândire treptată a independenței în acțiunile educaționale.” (Bocoș et al., 2021j, p. 125)

În societatea actuală, dobândirea statutului de preșcolar autonom reprezintă un deziderat urgent în privința învățământului românesc. Pe lângă autonomia educativă, preșcolarii își dezvoltă spiritul de inițiativă, ca o parte importantă a gândirii critice.

I.2.4. Abilități matematice, științifice și digitale

În ariile tematice S.T.E.A.M pe lângă abilitățile și procesele cognitive prezentate apar abilități care sunt țintite pentru un anumit domeniu, așa cum sunt: abilitățile matematice, abilitățile științifice și abilitățile digitale (tehnologice).

Abilitățile practice presupun „îndemânare, precizie, finețe, simț practic, spirit de observație, atenție, imaginație, analiză critică, gust estetic, creativitate.” (Bocoș et al., 2021k, p. 16)

Abilitățile fundamentale se dezvoltă începând cu nivelul preșcolar, pentru că în grădinițe copiii se familiarizează cu concepte matematice (numerația, șiruri, operații, figuri geometrice etc.), concepte digitale (utilizarea tabletelor, utilizarea tablei interactive, utilizarea aplicațiilor digitale

simple, utilizarea truselor Lego, utilizarea roboților "Ozobot/Beebot" etc.) și cu concepte științifice (experimente fizice și chimice, observații etc.).

I.2.5. Rezolvarea de probleme

Abilitățile S.T.E.A.M contribuie la dezvoltarea unor procese cognitive, iar rezolvarea de probleme este printre cele mai importante. Rezolvarea de probleme este definită ca: „tip de activitate psihică ce include componenta operativă a gândirii, care presupune depășirea unui obstacol, a unei dificultăți teoretice sau a uneia practice.” (Bocoș et al., 2021, p. 1783)

Procesul cognitiv de rezolvare de probleme va contribui în viitorul parcurs al preșcolarului, punând bazele formării competențelor cheie și a competențelor transversale, atât de necesare pentru societatea viitoare.

I.2.6. Gândirea critică și creativă

Gândirea creativă/creatoare, ca proces cognitiv, este strâns legată de imaginație, creativitate, curiozitate și deschiderea de a găsi soluții inedite pentru probleme, iar gândirea critică se bazează pe procesare informației, pe analiză, jucând un rol important în inovație.

Aceste procese cognitive – gândirea critică și gândirea creativă – sunt esențiale pentru pregătirea preșcolarilor pentru lumea reală, pentru progresul societății umane în domeniile științei, tehnologiilor, ingineriei, artelor și matematicii.

I.3. Cercetări inovative în educația S.T.E.A.M la preșcolari, la nivel mondial – exemple de bune practici

Informațiile au fost extrase din analiza documentelor publice pentru nivelul preșcolar și din analizând rezultatele acestor state la testările internaționale TIMSS 2019 și PISA 2022, din următoarele țări: Singapore, Coreea de Sud, S.U.A, Finlanda, Estonia, Olanda, Australia și Canada.

Se pot grupa câteva tendințe identificate în documentele studiate, respectiv: utilizarea tehnologiei în procesul de învățământ; dotarea cu truse și cu materiale S.T.E.A.M a instituțiilor de învățământ; evaluarea progresului preșcolarilor; utilizarea metodelor de învățare

experiențială; □ formarea cadrelor didactice din învățământul preșcolar pentru abordările educaționale STEM/S.T.E.A.M; □ strategii de incluziune și de diversitate pentru preșcolari; □ parteneriate cu comunitățile locale, naționale și internaționale și cu industria IT; □ strategii de dezvoltare a abilităților emoționale și sociale; □ măsurarea impactului modelelor didactice STEM/S.T.E.A.M pe întreg parcursul ciclului preșcolar.

I.4. Concluzii

Modelele didactice STEM și S.T.E.A.M dezvoltă abilități și procese cognitive, ca: observația de cercetare, comunicarea, colaborarea, autonomia, inițiativa, abilitățile matematice, abilitățile științifice, abilitățile digitale, gândirea critică, gândirea creativă și rezolvarea de probleme.

Modelul educațional S.T.E.A.M (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică) este o abordare integrată a conținuturilor științifice, care își propune să dezvolte abilități de bază, începând cu vârstele timpurii. Spre deosebire de metodele tradiționale, care tratează aceste discipline separat, abordarea educațională S.T.E.A.M le integrează, încurajând dezvoltarea abilităților și proceselor cognitive ca și creativitatea, gândirea critică, rezolvarea de probleme, comunicarea, colaborarea. Prin intermediul proiectelor de tipul eTwinning/Erasmus+, modelul didactic S.T.E.A.M își propune să pregătească preșcolarii pentru o lume din ce în ce mai complexă și mai tehnologizată. Abordarea educațională S.T.E.A.M îi încurajează pe preșcolari să gândească critic și creativ, îi impulsionează să rezolve probleme din ce în ce mai stringente pentru mediul și pentru societatea în care trăiesc, să fie inovatori, să creeze un mediu sigur, verde și inclusiv pentru ei și pentru societatea viitorului.

CAPITOLUL II

PROGRAMUL ERASMUS+ – INSTRUMENT ÎN DEZVOLTAREA ABILITĂȚILOR S.T.E.A.M

II.1. Definirea programului Erasmus+

Programul Erasmus+, coordonat de Comisia Europeană este principală axă de dezvoltare personală și profesională în educație, formare profesională, tineret și sport care se derulează în perioada 2021-2027. Toate cele trei tipuri de educații, educația formală, educația informală și nonformală asigură participanților la programul Erasmus+ un nivel crescut de abilități, competențe și calificări necesare pentru implicarea în societate, pentru promovarea multiculturalismului și a integrării participanților, cu succes, pe piața muncii.

Programul Erasmus+, coordonat de către Comisia Europeană are la bază documentele Uniunii Europene și anume: *Spațiul European al Educației, Planul de acțiune pentru educația digitală (2021-2027), Strategia UE pentru tineret și Planul de lucru al Uniunii Europene pentru sport (2021-2024)*.

Programul Erasmus+ este definit ca: „cel mai important program de învățământ și formare profesională din Uniunea Europeană, în ceea ce privește mobilitatea și cooperarea” (Răduț-Taciu et al., 2015, p. 308).

Țările membre ale Uniunii Europene, cele 27 de state participă la programul Erasmus+ cu drepturi depline: Belgia, Bulgaria, Cehia, Grecia, Spania, Franța, Lituania, Luxemburg, Ungaria, Portugalia, România, Slovenia Danemarca, Germania, Estonia, Irlanda, Croația, Italia, Cipru, Letonia, Malta, Țările de Jos, Austria, Polonia, Slovacia, Finlanda, Suedia, iar, pe lângă acestea, există 6 țări asociate programului: Macedonia de Nord, Islanda, Norvegia, Serbia, Liechtenstein și Turcia.

În România, Agenția Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale (ANPCDFEP, Erasmus+Ro) este instituția care gestionează programul Erasmus+, iar informații despre acțiunile acesteia se găsesc pe web-site-ul: <https://www.erasmusplus.ro/>

Programul Erasmus+ este bazat pe trei acțiuni principale: acțiunea cheie 1, KA1, numită mobilitatea persoanelor în scopul învățării, acțiunea cheie 2, KA2, numită cooperare între

organizații și instituții, acțiunea cheie 3, KA3, numită sprijin pentru elaborarea de politici și cooperare, iar, ca acțiuni complementare, acțiunile Jean Monnet și eTwinning, care completează activitățile educaționale derulate sub forma unor colaborări digitale între diferiți parteneri europeni.

II.2. Obiective, priorități și elemente ale programului Erasmus+

Obiectivul specific al programului Erasmus+ prezentat în Ghidul Programului Erasmus+, 2023, promovează, pentru instituțiile de educație, mobilitatea pentru învățare a persoanelor și a grupurilor, cu scopul de a dezvolta cooperarea, comunicarea, incluziunea, inovarea organizațiilor și politicilor educaționale ale sistemelor de învățământ, implicit, abordarea de bune practici educaționale validate.

Programul Erasmus+, în cadrul ciclului de finanțare 2021-2027, urmărește patru priorități principale, numite priorități europene, prezentate în figura nr. 1.II.:



Figura nr. 1.II.: *Prioritățile principale ale programului Erasmus+, 2021-2027*

Pe lângă prioritățile europene, programul Erasmus+ acordă atenție sporită **elementelor programului** precizate în (Ghidul Programului Erasmus+, 2023, pp. 12-15) astfel:

- a) *„Respectarea valorilor UE;*
- b) *Protecția, sănătatea și siguranța participanților;*
- c) *Multilingvismul;*
- d) *Dimensiunea internațională;*
- e) *Recunoașterea și validarea competențelor și calificărilor;*

f) Comunicarea proiectelor și a rezultatelor acestora, în scopul maximizării impactului;
g) Cerința privind accesul deschis la materialele didactice în cadrul programului Erasmus+;

h) Accesul deschis pentru cercetare și date în cadrul programului Erasmus+;”

Cunoașterea obiectivelor, priorităților și elementelor definitorii ale programului Erasmus+ aduce o valoare adăugată în scrierea, implementarea și valorizarea proiectelor din diferite acțiuni ale programului, cu aplicabilitate și cu impact la copiii din ciclul preșcolar.

II.3. Acțiunile cheie ale programului Erasmus+

Programul Erasmus+ prevede, pentru ciclul financiar 2021-2027, cele trei acțiuni cheie principale, KA1 – Mobilitatea persoanelor în scopul învățării, KA2 – Cooperarea între organizații și instituții, KA3 – Sprijin pentru elaborarea de politici și pentru cooperare și acțiunile complementare, Jean Monnet și eTwinning-ul, sunt precizate în figura nr. 2.II., detaliind fiecare acțiune în parte, pentru a evidenția specificul și aplicabilitatea acestora, la nivelul învățământului preșcolar.

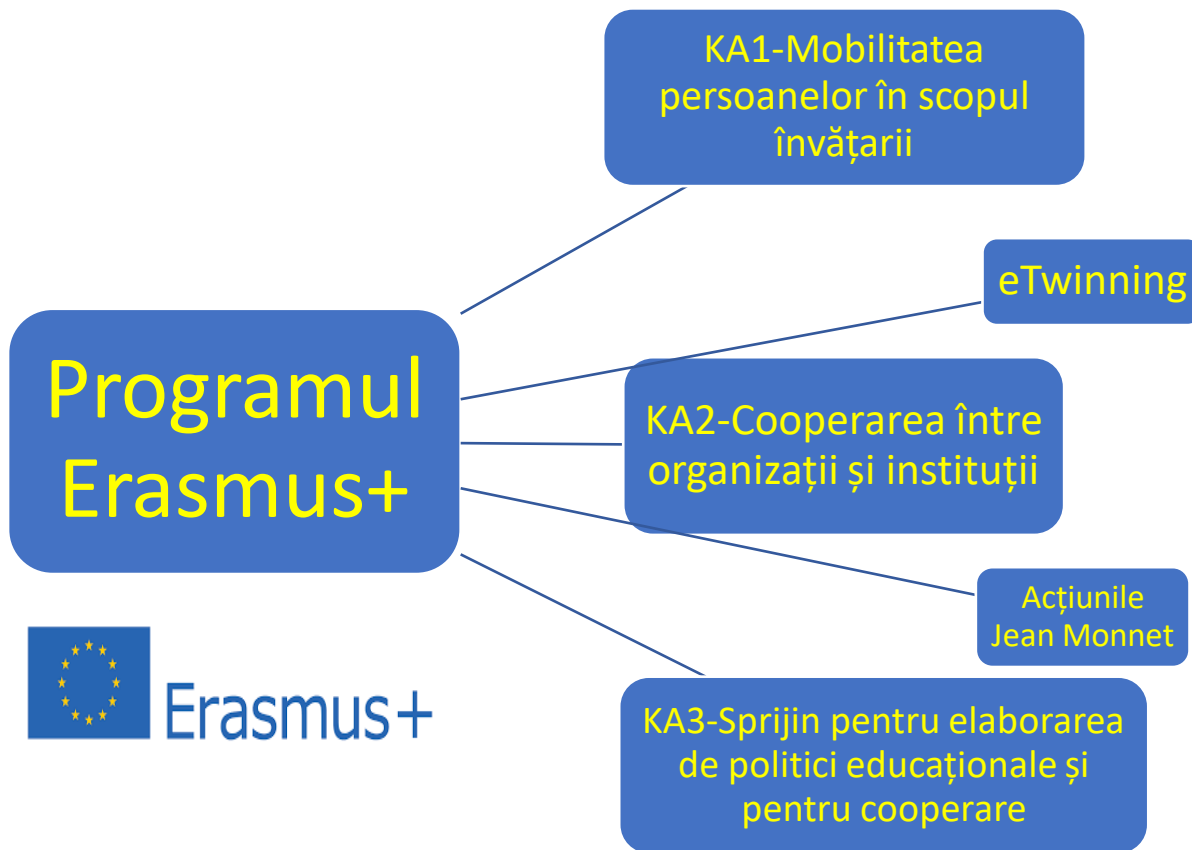


Figura nr. 2.II.: Structura programului Erasmus+

II.3.1. Acțiunea cheie KA1-Mobilitatea persoanelor în scopul învățării

Acțiunea cheie 1 a programului Erasmus+, denumită cu acronimul KA1, are ca scop sprijinirea mobilității elevilor, profesorilor, studenților, stagiarilor, tinerilor, profesorilor universitari, formatorilor, lucrătorilor de tineret, antrenorilor sportivi etc., pentru a beneficia de activități de învățare și formare profesională și personală în altă țară.

Proiectele din cadrul acțiunii KA1, recomandate pentru sectorul de educație școlară cu focusare pe nivelul de învățământ preșcolar, adică pentru preșcolari și cadrele didactice sunt, la rândul lor, împărțite în două categorii:

- *Proiecte acreditate pentru mobilitatea elevilor și a personalului, (KA121);*
- *Proiecte pe termen scurt pentru mobilitatea elevilor și a personalului, (KA122).*

II.3.2. Acțiunea cheie KA2-Cooperarea între organizații și instituții

Acțiunea cheie 2 având acronimul KA2 are ca scop creșterea relevanței și calității activităților realizate în colaborare și cooperare cu partenerii europeni, în vederea alinierii politicilor educaționale, schimbului de bune practici, elaborării de noi practici educaționale, utilizării unor metodologii digitale, validării abilităților și competențelor, abordării diversității sociale, lingvistice și culturale.

Datorită factorilor ca mărimea organizațiilor participante, specificul acestora, obiectivele proiectului, resursele umane și materiale, experiența în programul Erasmus+, parteneriatele pentru cooperare pentru sectorul de educație școlară, cu focusare pe nivelul de învățământ preșcolar, pot fi de abordate diferit în două mari categorii:

- 1. Parteneriate de cooperare, KA220;**
- 2. Parteneriate la scară mică, KA210.**

II.3.3. Acțiunea cheie KA3-Sprijin pentru elaborarea de politici educaționale și cooperare

Acțiunea cheie 3 sau KA3, numită Sprijin pentru elaborarea politicilor educaționale și de cooperare are rolul de a sprijini parteneriatele între țări cu scopul de a experimenta politici europene prin strângerea de dovezi și cunoștințe despre sistemele, abordările și politicile europene, pentru ca traseele de învățare ale formabililor să fi aliniate, iar Europa să reprezinte o destinație atractivă pentru studii și pentru sectorul de cercetare.

II.3.4. Acțiunile Jean Monnet

Acțiunile Jean Monnet au scopul de a contribui la diseminarea cunoștințelor despre formarea și integrarea statelor Uniunii Europene și la consolidarea identității europene pentru tineri, studenți, elevi și cadre didactice. În cadrul acțiunilor Jean Monnet sunt eligibile două axe de finanțare:

- **a) Acțiunile Jean Monnet adresate învățământului superior;**
- **b) Acțiunile Jean Monnet în alte domenii ale educației și formării.**

II.3.5. Acțiunea eTwinning

eTwinning este o acțiune inclusă în Programul Erasmus+, promovată de către Comisia Europeană a cărui obiectiv principal este crearea de proiecte de colaborare între instituțiile de învățământ europene adresate preșcolărilor/elevilor, promovând schimburi de bune practici, comunicare și colaborare eficientă prin intermediul platformei europene, European School Education Platform (ESEP).

Țările participante în cadrul acțiunii eTwinning sunt:

- ✓ 27 de state membre ale Uniunii Europene;
- ✓ 8 țări asociate acțiunii (Albania, Bosnia-Herțegovina, Macedonia de Nord, Islanda, Liechtenstein, Norvegia, Serbia și Turcia);
- ✓ 7 țări vecine Uniunii Europene (Armenia, Azerbaidjean, Georgia, Iordania, Moldova, Ucraina, Tunisia) din cadrul acțiunii eTwinning Plus.

Activitățile agenției eTwinning România se pot consulta la această adresa web: <https://etwinning.ro/>. Acțiunea *eTwinning* europeană sprijină și încurajează instituțiile de învățământ pentru colaborarea digitală în cadrul tuturor acțiunilor programului Erasmus+ prezentate mai sus, iar proiectele se găsesc pe ESEP, platforma europeană de colaborare și comunicare în domeniul educației, realizată de către Comisia Europeană care se poate consulta la următorul link: <https://school-education.ec.europa.eu/ro/etwinning>

II.4. Educația S.T.E.A.M, prioritate națională a programului Erasmus+ în România

Prioritățile enunțate de către agenția română care apar în Apelul național 2024, sunt:

- susținerea pe termen mediu și lung a rezultatelor proiectelor;
- aplicabilitatea bunelor practici și produse obținute în cadrul proiectelor Erasmus+;
- includerea persoanelor cu nevoi de incluziune și cu oportunități reduse în activitățile proiectului și în mobilitățile internaționale;
- participarea instituțiilor de învățământ și a altor instituții locale și asociații din zonele rurale la proiectele Erasmus+.

Agenția națională română (ANPCDEFP, Erasmus+Ro) oferă oportunități de dezvoltare profesională și personală pentru participanții la programul Erasmus+, iar anii 2023-2024 au fost declarați de către Comisia Europeană, *Ani Europeni ai Competențelor*.

II.5. Proiecte Erasmus+ cu temă S.T.E.A.M derulate în învățământul preșcolar românesc în perioada 2021-2024 – analiză comparativă

Din baza de rezultate a agenției naționale din România, ANPCDEFP (www.erasmusplus.ro) și din informațiile primite de la experți ai agenției naționale, am extras informații privind numărul și tipul proiectelor Erasmus+ derulate sau în curs de implementare în grădinițele din România care au ca temă S.T.E.A.M, pentru perioada 2021-2024. Acestea sunt în creștere dar există limite ale analizei noastre: date lacunare, grupele de grădiniță sunt incluse în unități școlare cu personalitate juridică, lipsa statisticilor oficiale etc.

II.6. Concluzii

Programul Erasmus+, prin acțiunile cheie pe care le derulează, creează contexte favorabile de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M de la vârstele cele mai fragede, devenind, astfel, principalul instrument la nivel european care facilitează schimbul de bune practici europene prin intermediul învățării formale, informale și nonformale.

Strategiile didactice folosite în cadrul modelului didactic S.T.E.A.M au rolul de a implica preșcolarii în proiecte eTwinning/Erasmus+, în proiecte de colaborare cu grădinițe europene pentru crearea de conținut comun, în împărtășirea de bune practici în învățarea digitală, în utilizarea aplicațiilor și pentru conștientizarea propriilor eforturi de a-și forma bagajul de abilități de bază pentru un parcurs viitor.

Dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M (de observare, de colaborare, de comunicare, matematice și digitale) este importantă pentru traseul educațional al copilului, deoarece, cu cât se realizează mai devreme achizițiile fundamentale, conform obiectivelor și priorităților programului Erasmus+, cu atât cresc șansele de succes ale copiilor pentru a deveni adulți activi și implicați într-o societate digitală, verde și incluzivă.

CAPITOLUL III

ABORDĂRI SPECIFICE ALE EDUCAȚIEI S.T.E.A.M ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREȘCOLAR DIN EUROPA ȘI DIN ROMÂNIA

III.1. Politici europene în domeniul educației S.T.E.A.M

Uniunea Europeană, în special după pandemia de COVID-19, a început să își concentreze eforturile asupra schimbărilor climatice, activităților sustenabile, tranziției verzi și digitalizării. Viitorii cetățeni europeni vor deține abilități și competențe de bază S.T.E.A.M și o combinație de competențe transversale, toate acestea susținute prin politici în domeniul sectorial al educației, prin politici transversale și prin politici europene generale.

Politicile europene pun, din ce în ce mai mult, în valoare modelul didactic S.T.E.A.M, prin promovarea acestuia în documentele oficiale, prin încurajarea sistemelor de educație europene de a-l utiliza încă de la cele mai fragede vârste, prin programele de instruire formală, informală și nonformală.

III.2. Abordări ale educației S.T.E.A.M în învățământul preșcolar european – analiză comparativă (Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia)

Modelul didactic S.T.E.A.M este definit ca interacțiunea transdisciplinară între știință, tehnologie, inginerie, matematică, arte/științe umaniste, într-o manieră integrată. Copiii și profesorii de învățământ preșcolar, în mică măsură la nivelul țării noastre, implementează modelul didactic S.T.E.A.M.

Comparațiile între țări sunt dificil de realizat, așa că am decis să analizăm rezultatele testărilor internaționale TIMSS (Tendințe în domeniul Studiilor Matematice și Științifice Internaționale) la cel mai apropiat nivel de învățământ de ciclul preșcolar, respectiv la elevii clasei a-IV-a, la finalul ciclului primar.

Tabelul nr. 1.III.: *Prezentarea datelor testelor TIMSS din țările investigate la Matematică*

Nr.crt	Țara	2011	2015	2019
1	Bulgaria	-	524	515
2	Polonia	481	535	520
3	Slovacia	507	498	510
4	Turcia	469	483	496
5	România	482	-	479

Tabelul nr. 2.III.: *Prezentarea datelor testelor TIMSS din țările investigate la Științe*

Nr.crt	Țara	2011	2015	2019
1	Bulgaria	-	536	521
2	Polonia	505	547	531
3	Slovacia	532	520	521
4	Turcia	463	483	526
5	România	505	-	470

Abordările educației S.T.E.A.M în sistemele de educație preșcolară enumerate mai sus au luat în considerare nevoile și particularitățile copiilor și au ținut seama de faptul că aceste abordări sunt flexibile, distractive, exploratorii și creative.

III.3. Abordări ale educației S.T.E.A.M în Curriculum pentru Educația timpurie din România

Învățământul preșcolar a fost reglementat în țara noastră în perioada cercetată de noi (2021-2024) prin *Legea Educației Naționale nr. 1/2011*, articolul 28, alineatele (1) și (2), secțiunea a 3-a, dedicată acestui nivel de învățământ, până la apariția noii legi a educației – *Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023*.

Curriculumul pentru Educația Timpurie, 2019 a fost aprobat de către Ministerul Educației cu nr. 4694/02.08.2019 și a fost inspirat de bune practici naționale și europene. În acest document este precizat nivelul antepreșcolar (3 luni-3 ani) și nivelul preșcolar (3-6 ani). Acest document are la bază documentul *Repere fundamentale în învățarea și dezvoltarea timpurie (RFIDT)*.

Pentru nivelul de învățământ preșcolar, planul de învățământ prevede:

- 7 activități pe domenii experiențiale pentru programul normal, la care se mai adaugă încă 7 pentru programul prelungit și săptămânal;
- 10 jocuri și activități didactice alese pentru programul normal, la care se mai adaugă încă 5 pentru programul prelungit și săptămânal;

- 5 activități de dezvoltare personală pentru programul normal, la care se mai adaugă încă 10 pentru programul prelungit și săptămânal.

Tipurile de activități de învățare la nivel preșcolar prevăzute în Curriculumul pentru Educația Timpurie (2019), pe care le vom detalia, sunt prezentate în figura nr. 1.III.:



Figura nr. 1.III.: *Tipurile de activități de învățare la nivel preșcolar*

Curriculumul pentru Educația Timpurie (2019, pp. 26-27) prevede cele șase teme anuale de studiu, așa cum sunt prezentate în figura nr. 2.III:

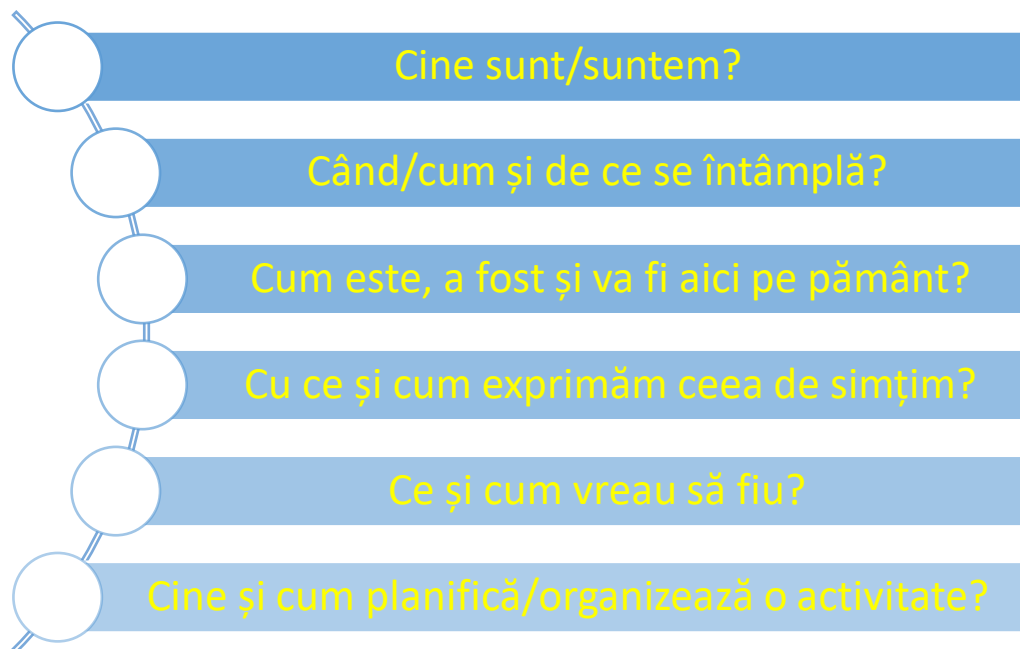


Figura nr. 2.III.: *Tipurile de activități de învățare la nivel preșcolare*

Constatăm că, în documentul Curriculumul pentru Educația Timpurie (2019) nu apar deloc precizate conceptele STEM/S.T.E.A.M. Elementele identificate din cadrul acestor concepte sunt realizabile în cadrul domeniile de dezvoltare, prin activități din cadrul domeniilor experiențiale, în cadrul temelor anuale de studiu, în conceperea unor medii de învățare STEM/S.T.E.A.M la colțurile de interes, prin jocurile și activitățile liber alese, prin activitățile în aer liber și a momentelor de lectură.

III.4. Activități S.T.E.A.M derulate în proiectul eTwinning/Erasmus+ "n EURO NESTING 3.0" (2020-2023) în parteneriat cu instituții de învățământ preșcolare din Spania, Grecia, Bulgaria, Portugalia și România

Proiectul a fost implementat timp de 36 de luni conducând, prin implementare, la realizarea de produse, rezultate comune și la dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolari. Dezvoltarea abilităților din domeniul S.T.E.A.M s-a realizat prin diferite activități comune cu partenerii europeni, cu accent pe protecția păsărilor în cadrul proiectului de cooperare strategică, acțiunea cheie 2, KA2: "n'EURO Nest 3.0" (Cuibul European 3.0). Proiectul de parteneriat strategic din cadrul acțiunii cheie 2, KA2 cu titlul: "n'EURO NEST 3'0" (Cuibul European 3.0) a fost

implementat pe parcursul a trei ani, 1.09.2020-31.08.2023 în grupele de grădiniță din cadrul Școlii Profesionale „Tiberiu Morariu” Salva, județul Bistrița- Năsăud.

Proiectul a fost implementat, în colaborare cu patru instituții de învățământ europene:

- CEIP Bilingue Juan Palmireno, Alcaniz, Spania;
- Escola Basica. Integrata de Ribeira Grande, Portugalia;
- Second Elementary School Elefteria-Kordelio, Salonic, Grecia;
- Detska Gradina Zvanche, Burgas, Bulgaria.

Proiectul a fost dezvoltat pe platforma ESEP, în cadrul acțiunii eTwinning, ca și colaborare virtuală între grupele de preșcolari și cadrele didactice din instituțiile de învățământ partenere.

Proiectului eTwinning/Erasmus+ "n'EURO NEST 3'0" (Cuibul European 3.0) a avut ca obiective dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la copiii de vârstă preșcolară, prin realizarea de activități comune pe tema protecția păsărilor, crearea de produse digitale ca resurse educaționale deschise pentru vârstele timpurii, creșterea motivației preșcolarilor privind activitățile cu tematică S.T.E.A.M.

III.5. Activități S.T.E.A.M derulate în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S.T.E.A.M ACADEMY" (2022-2023) în parteneriat cu instituții de învățământ preșcolare din Turcia, Polonia, Slovacia și România

Proiectul dezvoltat în cadrul acțiunii cheie 1, KA1, în Acreditare Educație școlară, Erasmus+, cu numele de: "S.T.E.A.M ACADEMY" (Academia S.T.E.A.M) a avut ca obiectiv stabilit, dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la vârsta preșcolară.

Proiectul a fost implementat la grupele de grădiniță de la Școala Profesională „Tiberiu Morariu” Salva, județul Bistrița-Năsăud, România pe o perioadă de 15 luni (1.06.2022-31.08.2023), în colaborare cu trei instituții de învățământ din Polonia, Turcia și Slovacia.

Școlile partenere în cadrul proiectului au fost:

- Antalya Tobb Fen Lisesi. Antalya, Turcia;
- Zespol Szkol Publicznych Szewnie, Ostrowiec Sw, Polonia;
- ZS s MS Pod Vinbargom v Bardejove, Bardejov, Slovacia.

Activitățile din cadrul proiectului au fost organizate sub tema "S.T.E.A.M ACADEMY" (Academia S.T.E.A.M) și au urmărit dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M prin activități „verzi”, realizate folosind materiale naturale, materiale reciclabile, activități descrise pe larg în spațiul

eTwinning al proiectului, structurate pe patru teme: Să căutăm S.T.E.A.M-ul în natură; Să căutăm S.T.E.A.M-ul în cărți; Să căutăm S.T.E.A.M-ul în construcții; Să căutăm S.T.E.A.M-ul în bucătărie.

III.6. Concluzii

În opinia noastră, educația S.T.E.A.M este un trend actual la nivel european și stringent pentru aplicarea acesteia la nivelul preșcolar în țara noastră. Politicile educaționale europene promovează, atât legislativ, cât și financiar, implementarea acestui model didactic inovator S.T.E.A.M și vor să alinieze, prin intermediul programului eTwinning/Erasmus+, datorită acțiunilor pe care le sprijină, curriculumul național în raport cu prioritățile și tendințele educației în spațiului comunitar.

Educația S.T.E.A.M nu este valorificată suficient de actualul curriculum, nu apare acest concept educațional deloc în textul documentului; singurele mențiuni sunt în Scrisorile metodice (2021-2023), prin prisma pandemiei de Covid 19. În analiza abordărilor, am identificat doar elemente sau trimiteri ale modelului educațional S.T.E.A.M prezente în diferite articole ale documentului amintit.

Activitățile derulate în cele două proiecte eTwinning/Erasmus+ din acțiuni diferite, KA2 și KA1, implementate la grupele de grădiniță ale Școlii Profesionale „Tiberiu Morariu” Salva, județul Bistrița-Năsăud în ultimii trei ani școlari (2020-2023) au demonstrat faptul că modelul didactic S.T.E.A.M dezvoltă abilități de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolari. Inspirându-ne din activitățile și din rezultatele obținute în proiectele eTwinning/Erasmus+ implementate, am planificat activitățile și aplicațiile S.T.E.A.M pe care le-am pus în practică în cadrul experimentului formativ.

PARTEA B. PREZENTAREA CERCETĂRII EXPERIMENTALE

CAPITOLUL IV

DESCRIEREA CERCETĂRII EXPERIMENTALE CU TITLUL „INVESTIGAREA IMPACTULUI PROGRAMULUI «S.T.E.A.M ÎN GRĂDINIȚĂ» DIN CADRUL PROIECTULUI eTWINNING/ERASMUS+ «S-TEAM IN KINDERGARTEN» ASUPRA ABILITĂȚILOR S.T.E.A.M LA PREȘCOLARII MARI”

IV.1. Delimitarea problematicii cercetării

Cercetarea propusă și realizată de noi cu tema: „*Dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolarii prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+*” a vizat impactul modelului didactic S.T.E.A.M asupra abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari.

În cadrul acestei cercetări, ne-am propus studierea modului în care aplicarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia contribuie la dezvoltarea abilităților de bază ale preșcolarilor mari.

IV.2. Designul cercetării

Prin realizarea experimentului formativ, am investigat impactul programului „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" asupra nivelului abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia.

Designul cercetării este unul intrasubiecți, tehnica de cercetare este a grupului unic. Cercetarea este experimentală. În funcție de finalitatea propusă, cercetarea a fost una de dezvoltare, fiind dirijată longitudinal, iar în funcție de criteriul numărului de subiecți implicați, cercetarea este extensivă.

IV.2.1. Scopul și obiectivele cercetării

Scopul acestei cercetări a fost acela de a studia impactul implementării programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia asupra dezvoltării abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari.

Obiectivele cercetării:

- ✓ Investigarea opiniilor cadrelor didactice din învățământul preșcolar din mediul urban și rural din toate județele țării și din Bulgaria, Polonia, Slovacia, Turcia, referitoare la dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolarii mari prin aplicații practice în cadrul proiectelor eTwinning/Erasmus+;
- ✓ Explorarea opiniilor părților asociate în educație "stakeholders", reprezentanți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCDEFP, România, inspectorii școlari pentru educație timpurie, inspectorii școlari pentru proiecte educaționale, ambasadori ai acțiunilor eTwinning și Erasmus+ din România asupra modelului didactic S.T.E.A.M, abilităților S.T.E.A.M și proiectelor eTwinning/Erasmus+ din învățământul preșcolar românesc;
- ✓ Stabilirea factorilor care facilitează și care împiedică desfășurarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+ în învățământul preșcolar din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia;
- ✓ Implementarea programului educațional: „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" prin aplicații practice bazate pe: "Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc;
- ✓ Analiza nivelului de dezvoltare al abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale prin intermediul programului educațional: „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";
- ✓ Elaborarea unor recomandări didactice și educaționale la nivel național și european privind desfășurarea în condiții optime a aplicațiilor practice cu tematică S.T.E.A.M prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+ la preșcolarii mari.

IV.2.2. Întrebările, ipoteza și variabilele cercetării

IV.2.2.1. Întrebările cercetării

Întrebarea de cercetare care direcționează cercetarea noastră este:

Aplicațiile practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) din programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia dezvoltă abilitățile de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale ale preșcolarilor mari?

IV.2.2.2. Ipoteza cercetării

Demersul experimental își propune să verifice următoarea *ipoteză*:

Implementarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” (“Lego Education”, “Ozoboți”, elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, contribuie semnificativ la dezvoltarea abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari.

IV.2.2.3. Variabilele cercetării

Variabila independentă este reprezentată de:

Aplicațiile practice ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) din programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

Variabilele dependente sunt:

- Nivelul de dezvoltare al abilităților de observare;
- Nivelul de dezvoltare al abilităților de comunicare;
- Nivelul de dezvoltare al abilității de colaborare;
- Nivelul de dezvoltare al abilității matematice;
- Nivelul de dezvoltare al abilității digitale.

Alături de variabilele enunțate anterior, există câteva ***variabile moderator*** care influențează relația dintre variabila independentă și variabilele dependente, pe care le enumerăm:

- ✓ *Genul biologic;*
- ✓ *Țara de proveniență a preșcolarii mari.*

IV.2.3. Strategia cercetării

IV.2.3.1 Sistemul metodelor și al instrumentelor de cercetare valorificate

În cadrul cercetării noastre am utilizat metode de investigație complementare ale căror scop sunt colectarea corectă a datelor cercetării. Datele utilizate în această cercetare educațională au fost colectate folosind următoarele metode:

- Experimentul pedagogic;
- Metoda anchetei;
- Metoda observației;
- Metoda analizei produselor activității;
- Metoda cercetării documentelor școlare și curriculare.

Experimentul psihopedagogic a reprezentat metoda de bază utilizată privind testarea ipotezei de cercetare, metodă al cărei scop l-a reprezentat studierea impactului variabilei independente asupra variabilelor dependente. În cadrul cercetării propuse de noi, prin intermediul programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" am investigat impactul aplicațiilor practice ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) asupra nivelului de dezvoltare al abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari. Testarea ipotezei de lucru s-a realizat pe parcursul anului școlar 2023- 2024, în cadrul a 6 unități de învățământ preșcolar din țară și din străinătate.

Metoda anchetei a fost una dintre metodele de cercetare interactivă și extensivă utilizată, ancheta indirectă, prin care respondenții au răspuns, în scris, la chestionarele în format electronic în limba română și în limba engleză, realizate cu ajutorul aplicației Formulare Google și utilizate ca instrumente principale de cercetare pentru investigarea opiniilor cadrelor didactice din învățământul preșcolar.

Chestionarele de concepție proprie au fost destinate cadrelor didactice din toate județele țării și din Bulgaria, Polonia, Slovacia și Turcia, reprezentanți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCEDFP, România, ambasadourilor eTwinning, ambasadourilor Erasmus+

inspectori școlari pentru educație timpurie și inspectorilor școlari pentru proiecte educaționale, astfel:

- *Chestionarul privind dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin proiectele eTwinning/Erasmus+ a fost aplicat unui număr de 482 de profesori pentru învățământul preșcolar din mediul rural și urban din toate județele României și unui număr de 22 de profesori europeni participanți la proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".*
- *Chestionarul pentru experți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCDEFP, România, ambasadori eTwinning, ambasadori Erasmus+ și inspectori școlari a fost aplicat unui număr de 82 de reprezentanți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCDEFP, România, ambasadori eTwinning, ambasadori Erasmus+, inspectori școlari pentru educație timpurie, inspectori școlari pentru proiecte educative.*
- *Chestionarul adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) a fost aplicat unui număr de 22 de profesori participanți la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".*

Metoda observației a investigat sistematic, cu ajutorul instrumentelor de cercetare, situațiile de observare naturală, în vederea obținerii de informații relevante despre comportamentul și activitatea preșcolărilor mari din grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia. Instrumente de cercetare care au fost traduse și aplicate în limba engleză, cu ajutorul aplicației Formulare Google, astfel:

- ✓ *Scala de evaluare Profesor-Preșcolar* (Instrumentul a fost elaborat de cercetătoare, pornind de la instrumentele cercetătorilor Hightower și Perkins, 2010).
- ✓ *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M.* (Instrumentul a fost elaborat de cercetătoare, pornind de la instrumentele cercetătorilor Morales et al., 2020)
- ✓ *Fișa profesorului S.T.E.A.M* (Instrumentul a fost elaborat de cercetătoare, pornind de la instrumentele cercetătorilor Steam-H Teacher training module, Erasmus+, 2022)

IV.2.3.2. Eșantionul de participanți

În cadrul cercetării noastre, au fost implicați 255 de copii de vârstă preșcolară mare (5-6 ani) și 22 de cadre didactice de la unitățile de învățământ participante la programul

educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

Chestionarul privind dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin proiectele eTwinning/Erasmus+ a fost aplicat la 482 cadre didactice din învățământul preșcolar din toate județele țării, chestionar formulat în limba română prin intermediul aplicației Formulare Google, în cadrul etapei preexperimentale.

Am redat, în figura nr. 1.IV., distribuția răspunsurilor primite, pe județe, și în municipiul București:

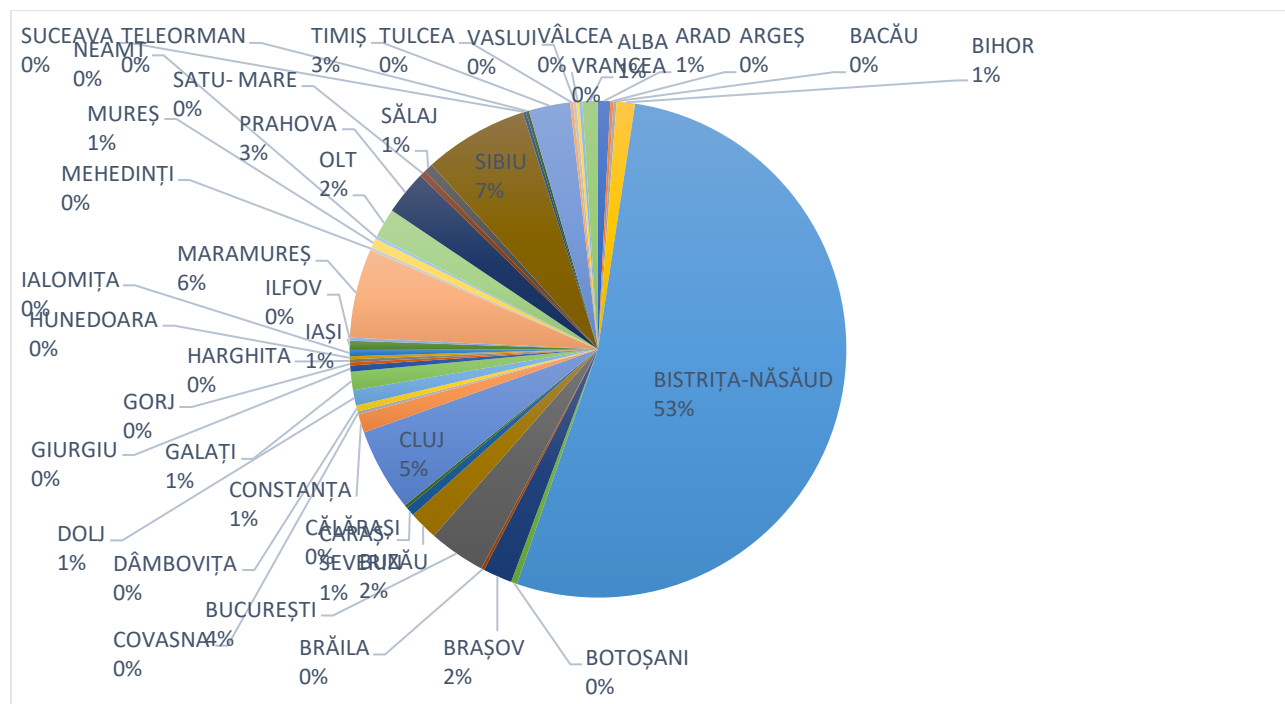


Figura nr. 1.IV.: Distribuția cadrelor didactice pe județe și în municipiul București

Chestionarul pentru experți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCDEFP, România, ambascadori eTwinning, ambascadori Erasmus+ și inspeciori școlari a avut 82 de respondenți chestionați ca părți asociate, "stakeholders" în procesul educațional. Chestionarul a fost redactat în limba română cu ajutorul aplicației Formulare Google.

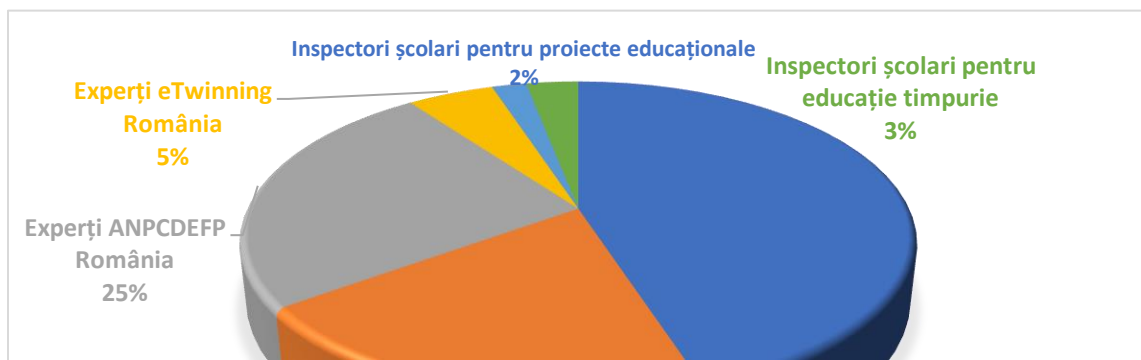


Figura nr. 2.IV.: Distribuția procentuală a respondenților corespunzătoare funcției

Am constatat că, dintre persoanele implicate în ancheta noastră, cel mai mare procent, de (45%) este cel al profesorilor pentru învățământul preșcolar cu rol de Ambasador eTwinning sau Ambasador Erasmus+. Pe loc secund se găsesc experți din diferite acțiuni ai Agenției Naționale pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale, România (ANPCDEFP), cu un procent de 25%, iar apropiată ca valoare a procentului, 20% ,corespunde numărului de cadre didactice cu funcția de educatoare. Procente mai reduse întâlnim la experții din cadrul Agenției eTwinning România, respectiv un procent de 5%.. Cele mai reduse procente la găsim la inspectorii școlari pentru educație timpurie din diferite județe, cu un procent de 3% și cel mai mic procent, de 2%, este înregistrat la inspectorii școlari pentru proiecte educaționale.

IV.2.3.3. Eșantionul de conținut

Eșantionul de conținut a fost pus în valoare de experimentul formativ și a fost format din 12 aplicații practice ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.), concepute de cadrele didactice participante la proiectele eTwinning/Erasmus+ "STEAM WITH GREEN" și "S.T.E.A.M ACADEMY",

Aplicațiile practice S.T.E.A.M propuse s-au desfășurat în perioada, martie-mai 2024, un număr de 12 aplicații practice, câte una pe săptămână fiind integrate în programul zilnic al instituțiilor de învățământ preșcolar din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia.

Tema aplicațiilor practice S.T.E.A.M precum și perioada propusă pentru realizarea lor sunt prezentate în continuare în tabelul nr. 3.IV.:

Tabelul nr. 3.IV.: Tematica aplicațiilor practice S.T.E.A.M propuse

Luna calendaristică	Numărul săptămânii	Aplicația practică S.T.E.A.M
---------------------	--------------------	------------------------------

Martie	Săptămâna 1	Aplicația nr. 1: „ Balerine cu motoare ” (baterie, magneți, hârtie creponată, sârmă de cupru, sârmă plușată, lipici, foarfeci etc.) – Experiment fizic, elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 2	Aplicația nr. 2: „ Adăposturi pentru animalele domestice ” (paie de carton, plastilină, frunze uscate, crengi, pietriș, acuarele, figurine animale domestice, semințe, cutii din materiale reciclabile etc.) – Elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 3	Aplicația nr. 3: „ Baloane și rachete ” (baloane, materiale reciclabile de hârtie și carton, acuarele, foarfeci, lipici, recipiente de plastic, oțet, amoniac, artificii etc.) – Experiment chimic, experiment fizic, elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 4	Aplicația nr. 4: „ Vulcanul ” (plastilină, pietricele, acuarele, PET, oțet, amoniac, colorant alimentar etc.) – Experiment chimic, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic
Aprilie	Săptămâna 5	Aplicația nr. 5: „ Curcubeul ” (bomboane colorate, farfurii, apă, pahare plastic, colorant alimentar etc.) – Experiment chimic, elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 6	Aplicația nr. 6: „ Sistemul Solar ” (bile de polistiren, hârtie colorată, acuarele, carioci, panglici etc.) – elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 7	Aplicația nr. 7: „ Hrănitori pentru păsări ” (sticle de plastic, semințe pentru păsări, role de carton, unt de arahide, carioca, linguri de lemn, sfoară, tablete etc.) – Elemente de inginerie, matematică, elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 8	Aplicația nr. 8: „ Instrumente muzicale ” (semințe, orez, pahare carton/ plastic, PET-uri plastic, lipici, carioci, hârtie colorată etc.) – Elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic, elemente digitale
Mai	Săptămâna 9	Aplicația nr. 9: „ Păsări călătoare și sedentare – aplicații digitale ”, "Worldwall" și "Jinsawplanet" – Elemente matematice, digitale
	Săptămâna 10	Aplicația nr. 10: „ Labirint Lego ” – Elemente de inginerie, matematică
	Săptămâna 11	Aplicația nr. 11: „ Satul/Orașul meu verde ” (hârtie și carton reciclabil, elemente naturale, truse de construcție etc.) – Elemente de inginerie, matematică, elemente de limbaj plastic
	Săptămâna 12	Aplicația nr. 12: „ Ozobot/Beebot ” (tablete, codare, markere de traseu, figurine, hub-uri electrice, machetă etc.) – Elemente de programare, codare, inginerie.

CAPITOLUL AL V-LEA

ETAPA PREEXPIMENTALĂ

V.1. Obiectivele etapei preexperimentale. Subordonarea lor față de scopul și obiectivele cercetării

Obiectivele etapei preexperimentale:

- ✓ analiza critică a documentelor legislative curriculare: *Legea învățământului preuniversitar, nr. 198/2023, Legea educației naționale nr. 1/2011, Curriculumul pentru educația timpurie, 2019* și diferite documente școlare conexe în vederea identificării:
 - măsurii în care sunt încurajate aplicațiile practice S.T.E.A.M, abilitățile S.T.E.A.M și modelul didactic S.T.E.A.M în învățământul preșcolar;
 - măsurii în care sunt încurajate proiectele eTwinning/Erasmus+ în învățământul preșcolar;
- ✓ definirea și delimitarea eșantionului de conținut care va fi valorificat, respectând criteriile avute în vedere;
- ✓ obținerea acordurilor parentale și realizarea de întâlniri cu directorii unităților preșcolare din țară și din străinătate, pentru identificarea eșantionului experimental și pentru semnarea acordurilor de parteneriat cu Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației, Cluj-Napoca și cu grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia (Anexele nr. 7-12);
- ✓ constituirea eșantionului experimental;
- ✓ aplicarea, analiza și interpretarea Chestionarului privind abilitățile S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+ la cadrele didactice din învățământul preșcolar din România și a cadrelor didactice europene participante în proiectul eTwinning/Erasmus "S-TEAM in kindergarten";
- ✓ aplicarea, analiza și interpretarea Chestionarului pentru experți ai agenției naționale eTwinning România, ai ANPCDEFP România, ambasadori eTwinning, ambasadori Erasmus+ și inspectori școlari;
- ✓ primirea acordului pentru utilizarea Scalei de evaluare Profesor-Copil 2.1 (TEACHER-CHILD RATING SCALE (T-CRS)2.1) (Anexa nr. 3);

- ✓ analiza și interpretarea Scalei de evaluare Profesor-Preșcolar pentru preșcolarii participanți la experiment din grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia (Instrumentul este de concepție proprie, a fost elaborat de noi, pornind de la instrumentele cercetătorilor Hightower și Perkins, 2010);
- ✓ primirea acordului pentru utilizarea Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M (TPACK Observation Grid, Philippine Normal University, National Center for Teacher Education, Manila, 2020) (Anexa nr. 4);
- ✓ analiza și interpretarea Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M pentru profesorii participanți din grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia (Instrumentul este de concepție proprie, a fost elaborat de noi, pornind de la instrumentele cercetătorilor Morales et al., 2020);
- ✓ măsurarea și analizarea performanțelor participanților la cercetare, folosind instrumentele enunțate anterior, pentru a obține date relevante și valide în vederea îndeplinirii obiectivelor propuse și măsurarea performanțelor participanților la cercetare.

V.2. Metodologia de cercetare utilizată pentru colectarea datelor inițiale

V.2.1. Metoda cercetării documentelor curriculare și a altor documente școlare

În vederea colectării datelor inițiale, am analizat documentele legislative curriculare: *Legea învățământului preuniversitar, nr. 198/2023, Curriculum pentru educația timpurie, 2019* și diferite documente școlare conexe: *Repere fundamentale în învățarea și dezvoltarea timpurie a copilului de la naștere la 7 ani, Scrisorile metodice, 2021-2023, Ghidul programului Erasmus+, 2021-2023, Twinspace-urile proiectelor: "S.T.E.A.M ACADEMY", "S.T.E.A.M WITH GREEN*

V.2.1.1. Analiza conceptelor în documentele curriculare

Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, p. 79 care a intrat în vigoare începând cu data de 2 septembrie 2023 prevede crearea și funcționarea cluburilor ȘTIAM

Pe lângă legea educației, am analizat *Curriculum pentru educația timpurie, 2019*, care nu are precizat explicit conceptele precizate mai sus: modelul didactic S.T.E.A.M și programele eTwinning/Erasmus+.

Respectând recomandările prevăzute în *Curriculumul pentru educația timpurie, 2019*, aplicațiile practice din cadrul programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” au fost implementate în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

V.2.1.2. Analiza conceptelor în documentele școlare

Alături de documentele curriculare, am analizat documente școlare conexe în acest demers; astfel, în vederea planificării aplicațiilor practice S.T.E.A.M, am consultat: *Repere fundamentale în învățarea și dezvoltarea timpurie a copilului de la naștere la 7 ani*

Alături de documentele școlare prezentate mai sus, am analizat aspecte referitoare la abordarea modelului didactic S.T.E.A.M la preșcolari, teme recomandate pentru cercurile pedagogice și pentru activitățile metodice evidențiate în *Scrisorile metodice elaborate de Ministerul Educației în perioada 2021-2023*.

V.2.1.2. Analiza conceptelor în documentele specifice programului Erasmus+ și acțiunii eTwinning

Am analizat aspecte referitoare la prioritățile, structura și specificul proiectelor eTwinning/Erasmus+, conform *Ghidului programului Erasmus+, 2023*.

Un proiect eTwinning/Erasmus+ cuprinde patru etape, care încep chiar înainte ca aplicația de proiect să fie selectată pentru a primi finanțare, respectiv: planificarea, pregătirea, punerea în aplicare și monitorizarea.

Experiențele anterioare derulate în cadrul proiectelor eTwinning/Erasmus+ vizibile în Twinspace-urile proiectelor "S.T.E.A.M ACADEMY", "S.T.E.A.M WITH GREEN" au contribuit la selectarea celor mai potrivite aplicații practice S.T.E.A.M pentru realizarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”.

V.2.2. Metoda observației

Pentru colectarea datelor inițiale am folosit metoda observației, având ca instrumente de cercetare, *Scala de evaluare Profesor- Preșcolar* pentru preșcolarii participanți la experiment și *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M* (Instrumentul este de concepție proprie, a fost

elaborat de noi, pornind de la instrumentele cercetătorilor Morales et al., 2020) pentru profesorii participanți.

În complementaritate metodologică cu *Scala de evaluare Profesor Preșcolar*, am folosit *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M* (Instrumentul de cercetare a fost elaborat de noi, pentru nivelul preșcolar, cu acordul autorilor Morales et al., 2020).

V.2.3. Metoda anchetei

Metoda anchetei a avut ca instrumente de cercetare în cazul nostru, *Chestionarul privind dezvoltarea abilitățile S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin proiectele eTwinning/Erasmus+ și Chestionarul pentru experți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCDEFP, România, ambadori eTwinning, ambadori Erasmus+, inspectori școlari*, adresate cadrelor didactice și păților asociate în procesul educațional.

V.3. Aplicarea pretestului

Pretestul a fost aplicat la 255 de preșcolari mari din cele 6 unități de învățământ preșcolar din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, participante la proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", cu scopul de a identifica nivelurile de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M (operaționalizate cu ajutorul indicatorilor: nivelul de abilități de observare, nivelul de abilități de comunicare, nivelul de abilități de colaborare, nivelul de abilități matematice și nivelul de abilități digitale).

V.4. Prelucrarea și interpretarea datelor

Datele obținute în urma aplicării chestionarelor, *Scalei de evaluare Profesor-Preșcolar*, *Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M* au fost introduse în programul de statistică IBM SPSS Statistics 20.

V.4.1. Analiza și interpretarea chestionarului privind dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin proiectele eTwinning/Erasmus+, la cadrele didactice, în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia

Am aplicat la 482 de cadre didactice din toate județele țării și din municipiul București, *Chestionarul privind dezvoltarea abilitățile S.T.E.A.M la nivel preșcolar, prin proiectele eTwinning/Erasmus+*,

Cele mai multe păreri s-au concentrat asupra importanței familiarizării preșcolarilor cu modelul didactic S.T.E.A.M, fapt care se răsfrânge pozitiv asupra dezvoltării abilităților S.T.E.A.M (de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale). De asemenea, majoritatea cadrelor didactice respondente au evidențiat caracterul inovator al abordării, motivant și atractiv al activităților, aplicațiilor desfășurate în cadrul acestei abordări educaționale.

Analizând răspunsurile care vizează profilul cadrului didactic, am constatat că instrumentul propus de noi a fost completat de cadre didactice de toate vârstele, cu o evoluție profesională armonioasă, din toate județele țării, atât din mediul urban, cât și din mediul rural, ceea ce indică faptul că, indiferent de locul de proveniență există preocupare pentru dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolari prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+.

V.4.2. Analiza și interpretarea chestionarului pentru ambascadori eTwinning și ambascadori Erasmus+, experți ai agenției eTwinning, România, ai ANPCDEF, România și inspectori școlari

Am aplicat la 82 de „stakeholders” – părți asociate în procesul educațional, *Chestionarul pentru experți ai agenției naționale eTwinning, România, ai ANPCDEF, România, ambascadori eTwinning, ambascadori Erasmus+, inspectori școlari.*

În ceea ce privește opiniile cadrelor didactice din România și din țările europene cu privire la dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M prin proiecte eTwinning/Erasmus+, am observat că există confuzii între abilitățile S.T.E.A.M și modelul didactic S.T.E.A.M. Am întâlnit aceleași opinii personale în răspunsurile părților asociate în educație, referitoare la nivelul de pregătire al cadrelor didactice privind modelul didactic S.T.E.A.M și privind proiectele eTwinning/Erasmus+, de aceea considerăm imperios necesară realizarea unor cursuri de formare continuă pentru cadrele didactice din învățământul preșcolar, pe tematica S.T.E.A.M.

Am constatat că indiferent de mediul de proveniență sau de instituția unde activează respondenții celor două chestionare, aceștia recunosc că aplicațiile practice S.T.E.A.M contribuie la dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M (abilități de observare, abilități de comunicare, abilități de colaborare, abilități matematice și abilități digitale).

V.4.3. Analiza și interpretarea datelor inițiale privind Scala de evaluare Profesor-Preșcolar

Datele obținute în urma aplicării *Scalei de evaluare Profesor- Preșcolar* (Anexa nr.3) la cei 255 de preșcolari mari participanți la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", au fost introduse în programul de statistică IBM SPSS Statistics 20. Prezentăm de asemenea, *„nivelul de dezvoltare al abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, amteamtice și digitale* la preșcolarii mari, măsurate în etapa preexperimentală:

S-a constatat că 6,3% dintre copiii cuprinși în studiu, respectiv 16 copii au un *nivel foarte slab de dezvoltare al abilităților de observare*, 28,6%), respectiv 73 de copii au un *nivel slab*, 48,6%, respectiv 124 de copii au un *nivel mediu*, 14,9%, respectiv 38 de copii au un *nivel bun* și 1,6%, respectiv 4 copii au un *nivel foarte bun*.

S-a constatat că 8,2% dintre copiii cuprinși în studiu, respectiv 21 de copii au un *nivel foarte slab de dezvoltare al abilităților de comunicare*, 42,7%, respectiv 109 copii au un *nivel slab*, 45,9%, respectiv 117 copii au un *nivel mediu* și 3,1%, respectiv 8 copii au un *nivel bun*. Nici un copil nu a obținut un *nivel foarte bun de dezvoltare al abilităților de comunicare*.

S-a constatat că 5,5% dintre copiii cuprinși în studiu, respectiv 14 copii au un *nivel foarte slab de dezvoltare al abilităților de colaborare*, 37,3%, respectiv 95 de copii au un *nivel slab*, 51,8%, respectiv 132 de copii au un *nivel mediu* și 5,5%, respectiv 14 copii au un *nivel bun*. Nici un copil nu a obținut un *nivel foarte bun de dezvoltare al abilităților de colaborare*.

Se constată că 3,1% dintre copiii cuprinși în studiu și anume 8 copii au un *nivel foarte slab de dezvoltare al abilităților matematice*, 30,6%, respectiv 78 de copii au un *nivel slab*, 49,4%, reprezentând un număr de 126 de copii au un *nivel mediu*, 16,9%, adică 43 de copii au un *nivel bun*. Nici un copil nu a obținut un *nivel foarte bun de dezvoltare al abilităților matematice*.

Se constată că 3,1% dintre copiii cuprinși în studiu, adică 8 copii au un *nivel foarte slab de dezvoltare al abilităților digitale*, 31,4%, adică 80 de copii au un *nivel slab*, 51,4% un număr de

131 de copii au un *nivel mediu* și 14,1% reprezentând un număr de 36 de copii au un *nivel bun*.
Nici un copil nu a obținut un *nivel foarte bun de dezvoltare al abilităților digitale*.

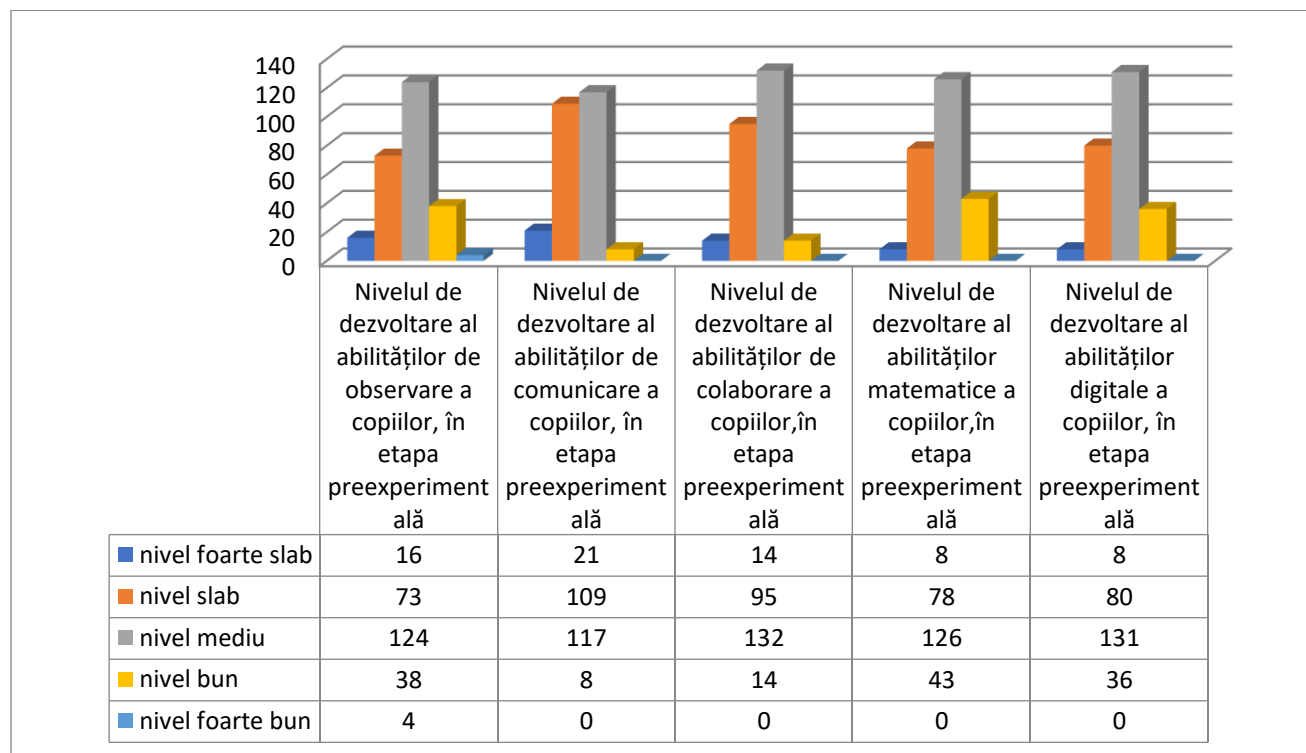


Figura nr. 1.V.: Distribuția nivelurilor de dezvoltare ale abilităților S.T.E.A.M (de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale) la preșcolarii mari, în etapa preexperimentală

În tabelul nr. 2.V. sunt prezentate pentru fiecare țară, numărul de cazuri, media, abaterea standard, eroarea standard și intervalul de încredere:

Tabelul nr. 2.V.: Statistici descriptive între țări

S.T.E.A.M TOTAL	Nr	Media	Abatere a standard	Eroarea standard	95% Intervalul de încredere pentru medie		Minim	Maxim
					Limită inferioară	Limită superioară		
Romania	62	61.19	10.265	1.304	58.59	63.80	34	85
Bulgaria	73	74.16	11.992	1.404	71.37	76.96	25	100
Polonia	75	64.51	15.910	1.837	60.85	68.17	25	100
Slovacia	25	72.96	10.573	2.115	68.60	77.32	50	90
Turcia	20	75.15	12.902	2.885	69.11	81.19	50	100

Total	25	68.13	13.967	5.875	66.41	69.85	25	100
-------	----	-------	--------	-------	-------	-------	----	-----

ANOVA					
S.T.E.A.M TOTAL					
	Suma pătratelor	df	Media pătrată	F	Sig.
Între grupuri	8194.768	4	2048.692	12.384	0.000
În cadrul grupurilor	41357.961	250	165.432		
Total	49552.729	254			

Se poate observa că pentru nivelul abilităților de observare și pentru nivelul abilităților matematice, **fetele au obținut medii mai mari decât băieții**. Pentru celelalte variabile mediile fetelor și ale băieților nu diferă semnificativ din punct de vedere statistic.

Concluzii

În urma rezultatelor obținute, s-a afirmat faptul că instrumentul de cercetare, reprezentat de *Scala de evaluare Profesor-Preșcolar*, a măsurat nivelurile abilităților de observare, de comunicare de colaborare, matematice și digitale ale celor 255 de preșcolari mari din grădinițele europene (Bulgaria, România, Polonia, Slovacia, Turcia) participanți la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”.

Au fost identificate diferențe între nivelul abilităților S.T.E.A.M dintre țările participante la programul educațional, astfel România a înregistrat cel mai scăzut nivel, apoi în ordine crescătoare nivelurile sunt obținute de Bulgaria, Polonia, Slovacia, iar cel mai ridicat nivel l-a înregistrat Turcia. De asemenea, au fost înregistrate medii mai ridicate între nivelurile abilităților S.T.E.A.M ale fetelor față de cele ale băieților.

V.4.4. Analiza și interpretarea datelor inițiale privind Grila de observație a activităților S.T.E.A.M

Datele obținute în urma evaluării inițiale prin aplicarea *Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M* la cele 22 de cadre didactice care implementează programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", au fost introduse în programul de statistică IBM SPSS Statistics 2.0.

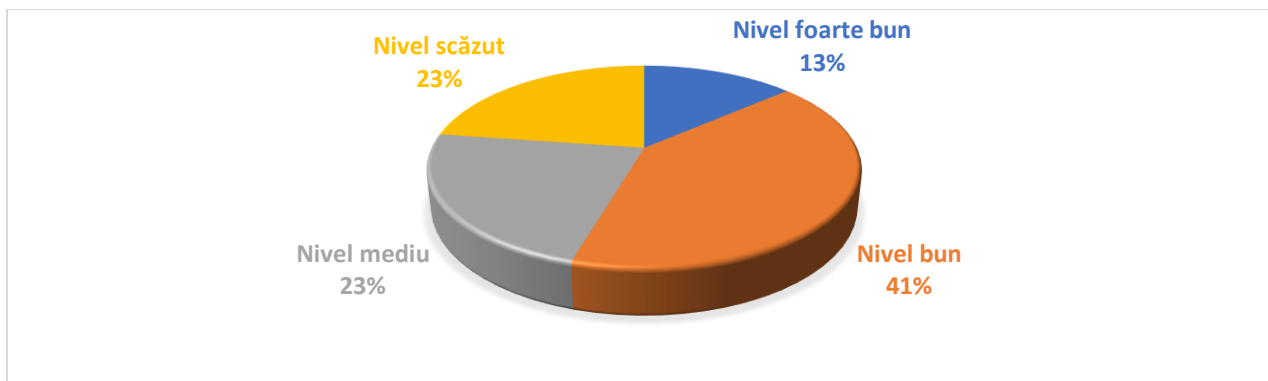


Figura nr. 2.V.: Distribuția utilizării modelului didactic S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică la profesorii europeni, în etapa preexperimentală

Se constată că 3 profesori europeni, reprezentând 14%, au un nivel foarte bun de utilizare a modelului didactic S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică, 9 profesori, reprezentând procentul de 41% au un nivel bun, 5 profesori europeni, reprezentând 23% au un nivel mediu, iar 5 profesori reprezentând 23% au un nivel scăzut. Nu s-a înregistrat nici un respondent cu nivel foarte slab.

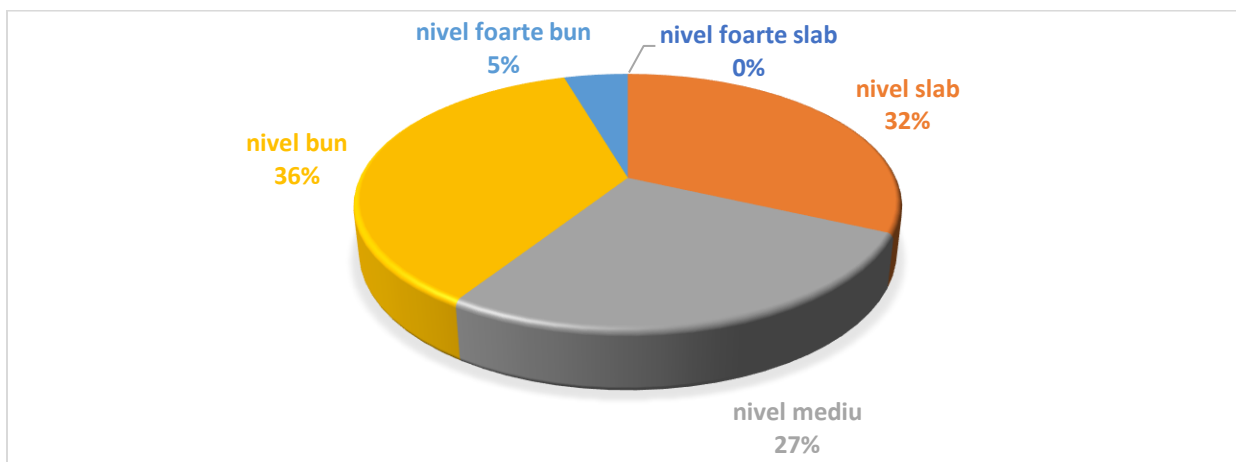


Figura nr. 3.V.: Distribuția utilizării modelului didactic S.T.E.A.M în amenajarea spațiului educațional la profesorii europeni, în etapa preexperimentală

Concluzii

În urma rezultatelor obținute, s-a constatat faptul că, instrumentul de cercetare, reprezentat de *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M.*, adaptată pentru nivel preșcolar a măsurat nivelul de utilizare al modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică la profesorii europeni, precum și în utilizarea modelului didactic S.T.E.A.M pentru amenajarea spațiului educațional al

celor 22 de cadre didactice din grădinițele europene (România, Bulgaria, Polonia, Slovacia, Turcia), participante la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”.

În privința utilizării modelului didactic S.T.E.A.M în amenajarea spațiului educațional la profesorii europeni participanți se constată un nivel bun și mediu de utilizare, de aproximativ 63%, iar un nivel slab de 32% de amenajare a spațiului educațional, un procent mult mai crescut decât la primul concept.

CAPITOLUL AL VI-LEA

ETAPA EXPERIMENTALĂ

VI.1. Descrierea generală a desfășurării experimentului formativ

Programul de aplicații practice elaborat de noi a primit numele „S.T.E.A.M în grădiniță”, a fost implementat în perioada martie – mai 2024 în cadrul proiectului eTwinning "S-TEAM in kindergarten" pe un eșantion format din 255 de preșcolari mari. Aplicațiile practice din aria S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) din cadrul programului au fost implementate în cele șase instituții de învățământ preșcolar din țară și din străinătate pentru a le oferi preșcolarilor mari posibilitatea dezvoltării nivelurilor abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale, respectându-se particularitățile de vârstă ale acestora și prevederile metodice privind activitățile instructiv-educative din grădiniță.

După realizarea fiecărei aplicații practice S.T.E.A.M, cadrele didactice europene au completat *Fișa profesorului S.T.E.A.M*, realizată în limba engleză cu ajutorul aplicației Formulare Google (Anexa nr. 5) prin care au fost măsurate nivelurile abilităților S.T.E.A.M la preșcolarii mari.

VI.2. Obiectivele etapei experimentale

Obiectivele care au stat la baza etapei experimentale, au fost:

- ✚ elaborarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", care a cuprins 12 aplicații practice S.T.E.A.M;
- ✚ proiectarea, implementarea și coordonarea aplicațiilor practice din aria S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) care să susțină dezvoltarea nivelurilor abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale ale preșcolarilor mari;
- ✚ completarea *Fișei profesorului S.T.E.A.M* de către cadrele didactice după realizarea fiecărei aplicații din cadrul programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”;

- ✚ analiza produselor realizate în cadrul programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia aflate în Twinspace-ul proiectului;
- ✚ analiza și interpretarea *Fișei profesorului S.T.E.A.M.*

VI.3. Programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia

Programul educațional: a fost elaborat și implementat pe parcursul a trei luni, martie-mai din anul școlar 2023-2024, a fost format din 12 aplicații practice din aria S.T.E.A.M. Planificarea acestora a fost sistematică astfel, s-a realizat câte o aplicație practică pe săptămână (cu excepția vacanțelor școlare din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia).

VI.4. Metodologia de cercetare pentru colectarea datelor din cadrul etapei experimentale

VI.4.1. Metoda observației. Fișa profesorului S.T.E.A.M

Metoda observației a avut ca instrument de cercetare în cadrul etapei experimentale, *Fișa profesorului S.T.E.A.M* (Anexa nr. 4), instrument de cercetare adresat celor 22 de cadrele didactice participante la programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", a fost completată la finalul fiecărei aplicații practice S.T.E.A.M. Instrumentul de cercetare a avut scopul de a evalua nivelul de dezvoltare a abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale ale preșcolarilor mari.

VI.4.2. Metoda analizei lucrărilor/produselor activității, Twinspace-ul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten"

Programul eTwinning, este o inițiativă a Comisiei Europene începând cu anul 2005 și are rolul de a promova învățarea și colaborarea între diferite școli europene prin intermediul unei platforme de învățare (ESEP) utilizând tehnologiile ale informațiilor și comunicării. Programul eTwinning oferă participanților posibilitatea de a realiza proiecte educaționale comune pornind de

la nevoi de învățare asemănătoare în care profesorii și elevii/preșcolarii învață, explorează, colaborează și împărtășesc experiențe de învățare.

Proiectul eTwinning/Erasmus "S-TEAM in kindergarten" a reprezentat o colaborare educațională digitală pe tematica S.T.E.A.M-ului, cu durata de șase luni calendaristice (ianuarie-iunie 2024) între șase instituții de nivel preșcolar din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia. Proiectul a fost inclus în cadrul acțiunii Erasmus+, KA1, Acreditare Educație școlară a partenerului român.

Spațiul de colaborare educațională europeană, Twinspace-ul proiectului nostru "S-TEAM în kindergarten" este disponibil la acest link: <https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning/projects/s-team-kindergarten/twinspace>

VI.5. Prelucrarea și interpretarea datelor

VI.5.1. Analiza și interpretarea Fișei profesorului S.T.E.A.M în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia

Am aplicat „*Fișa profesorului S.T.E.A.M*” (Anexa nr. 4), după fiecare aplicație practică S.T.E.A.M la preșcolarii din grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, în perioada martie-mai 2024, iar în continuare am redat rezultatele obținute.

În urma analizării rezultatelor obținute, s-a constatat faptul că, instrumentul de cercetare, reprezentat de *Fișa profesorului S.T.E.A.M* a măsurat nivelurile de dezvoltare ale abilităților de observare, de comunicare, de cooperare, matematice și digitale la cei 255 de preșcolari din grădinițele europene (Bulgaria, România, Polonia, Slovacia, Turcia) participanți la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, după implementarea fiecărei aplicații practice S.T.E.A.M.

Au fost identificate niveluri avansate ale abilităților de observare, de comunicare, de cooperare, matematice și digitale la peste 60% dintre preșcolarii europeni în urma realizării aplicațiilor practice S.T.E.A.M, apoi procente medii, între 24-28%, corespunzătoare nivelului intermediar al abilităților S.T.E.A.M și procente cu valoare mică, între 4-10%.

CAPITOLUL AL VII-LEA

ETAPA POSTEXPERIMENTALĂ

VII.1. Obiectivele etapei postexperimentale

Obiectivele care au constituit baza cercetării noastre în cadrul etapei postexperimentale au fost următoarele:

- ✓ Colectarea și interpretarea datelor prin aplicarea *Chestionarului adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.)* (Anexa. nr. 6), adresat cadrelor didactice participante la programul „S.T.E.A.M în grădiniță” din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";
- ✓ Completarea *Scalei de evaluare Profesor- Preșcolar* (Anexa nr. 3), pentru fiecare preșcolar participant la programul „S.T.E.A.M în grădiniță” din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";
- ✓ Completarea *Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M* (Anexa nr. 5), de către fiecare profesor participant la programul „S.T.E.A.M în grădiniță”, din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";
- ✓ Evaluarea, cu ajutorul instrumentelor menționate anterior a performanțelor participanților la cercetare.

VII.2. Metodologia de cercetare utilizată pentru colectarea datelor finale

În cadrul acestei etape am utilizat metodele și instrumentele de cercetare ca în cadrul etapei preexperimentale, cu scopul de a măsura nivelul abilităților S.T.E.A.M ale preșcolarilor, astfel:

- ✓ Pentru metoda anchetei, *Chestionarul adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj*

plastic etc.) (Anexa nr. 6), adresat celor 22 de cadre didactice europene participante la programul „S.T.E.A.M în grădiniță”, din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";

- ✓ Pentru metoda observației, *Scala de evaluare Profesor - Preșcolar* (Anexa nr. 3) și *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M* (Anexa nr. 4).

VII.3. Aplicarea posttestului

Posttestul a fost aplicat la 255 de preșcolari din cele 6 unități de învățământ europene din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, participante la programul „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", cu scopul de a identifica nivelurile de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M (operaționalizate cu ajutorul indicatorilor: nivelul abilităților de observare, nivelul abilităților de comunicare, nivelul abilităților de colaborare, nivelul abilităților matematice și nivelul abilităților digitale).

În luna mai 2024, a fost aplicat *Chestionarul adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.)* (Anexa nr. 6), la cele 22 de cadre didactice participante la proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

Tot în aceeași perioadă calendaristică, respectiv luna mai 2024, au fost aplicate preșcolarilor și cadrelor didactice îndrumătoare *Scala de evaluare Profesor- Preșcolar* (Anexa nr. 3) și *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M* (Anexa nr. 4), în grădinițele participante la proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

VII.4. Prelucrarea și interpretarea datelor

Datele obținute în urma aplicării chestionarelor, Scalei de evaluare Profesor-Preșcolar, Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M au fost introduse în programul de statistică IBM SPSS Statistics 20. Rezultatele obținute în urma prelucrării statistice au fost prezentate, general și individual, pentru fiecare indicator măsurat.

În continuare, am prezentat analiza descriptivă a instrumentelor de cercetare enumerate mai sus, aplicate în ordine cronologică.

VII.4.1. Analiza și interpretarea Chestionarului adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M: ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.), în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia

Chestionarul adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M: ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) (Questionnaire addressed to the teaching staff involved in the implementation of the S.T.E.A.M. applications), au fost aplicat celor 22 cadre didactice europene (100%), dintre care 6 provin din Bulgaria, 6 provin din România, 6 provin din Polonia, 2 din Slovacia și 2 din Turcia.

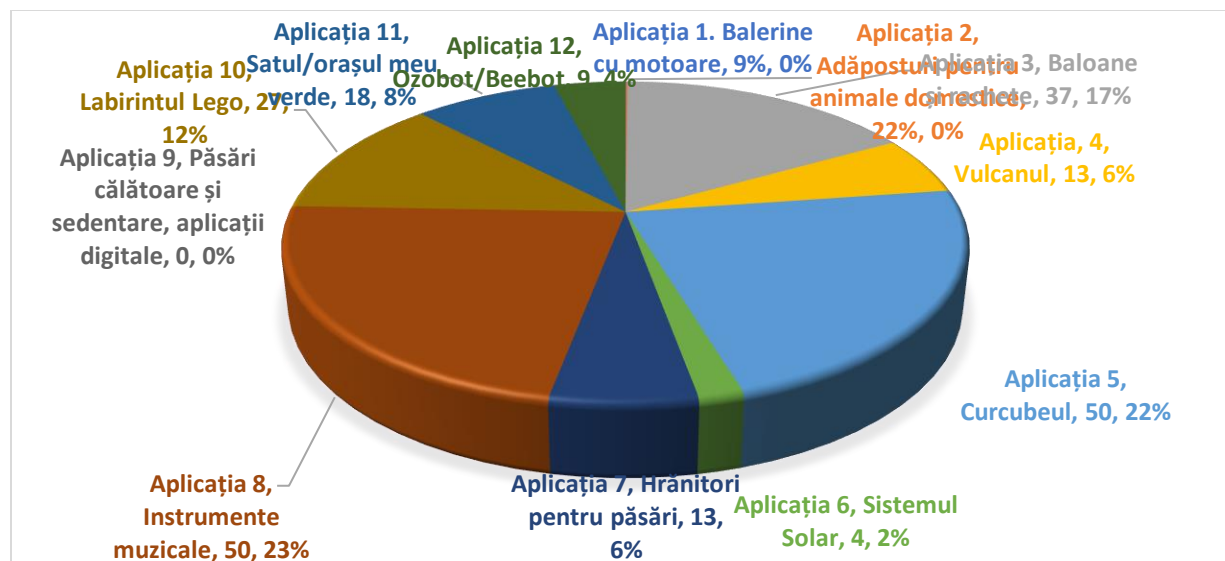


Figura nr. 1.VII.: Aplicațiile practice S.T.E.A.M cel mai ușor de realizat

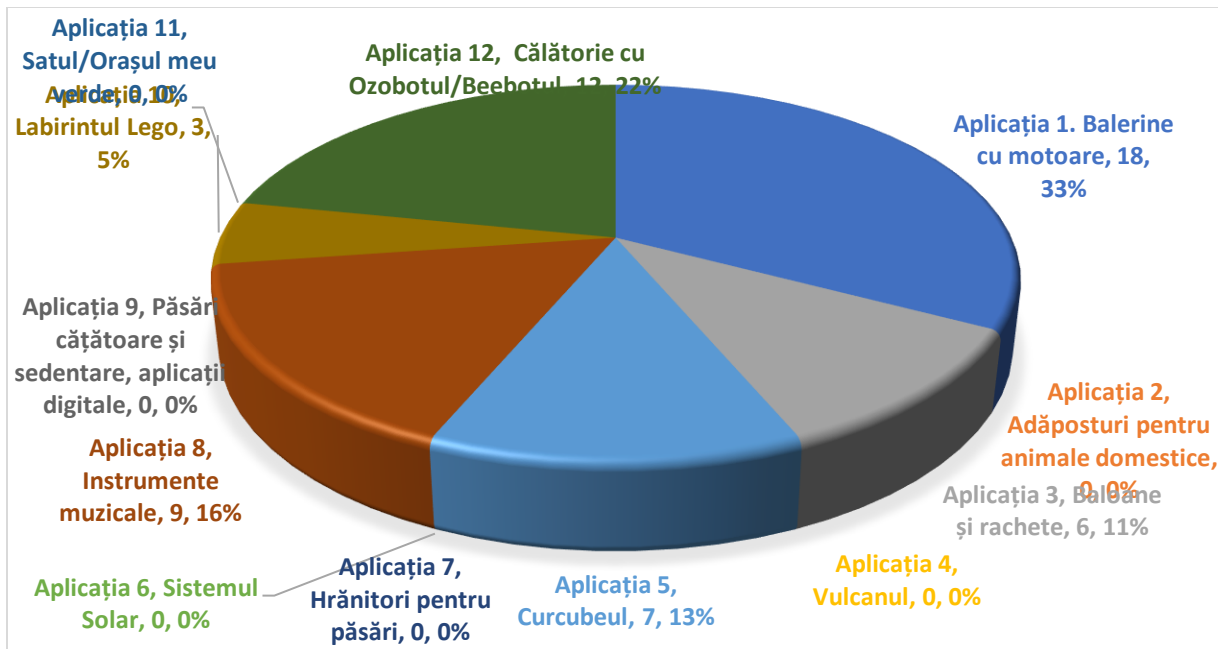


Figura nr. 2.VII.: Aplicațiile practice S.T.E.A.M cel mai dificil de realizat

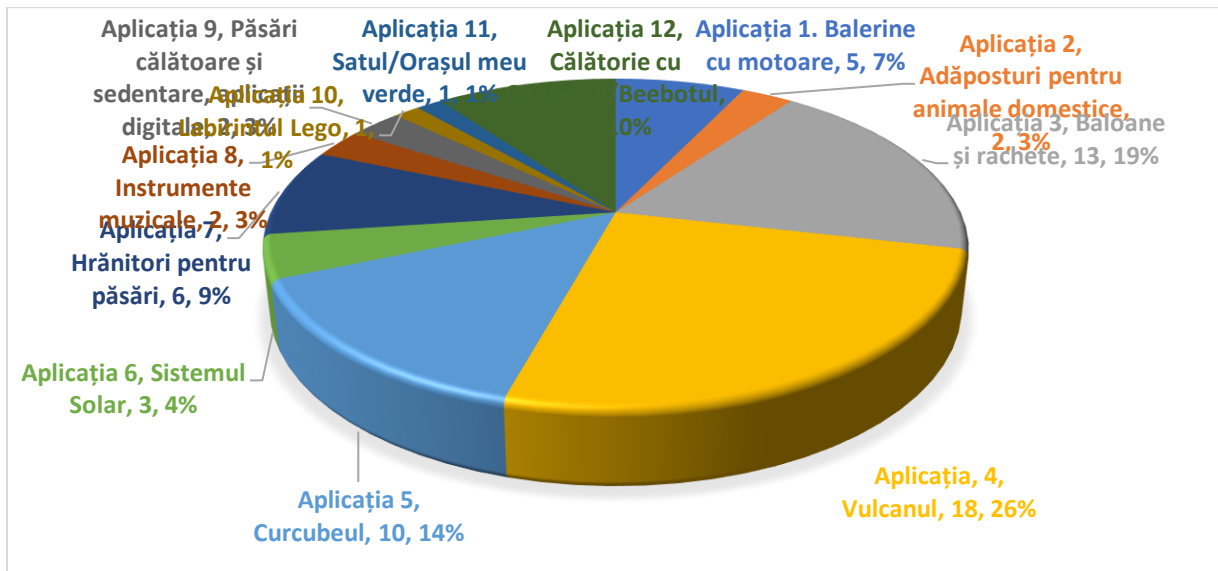


Figura nr. 3.VII.: Aplicațiile practice S.T.E.A.M cele mai plăcute de către preșcolari

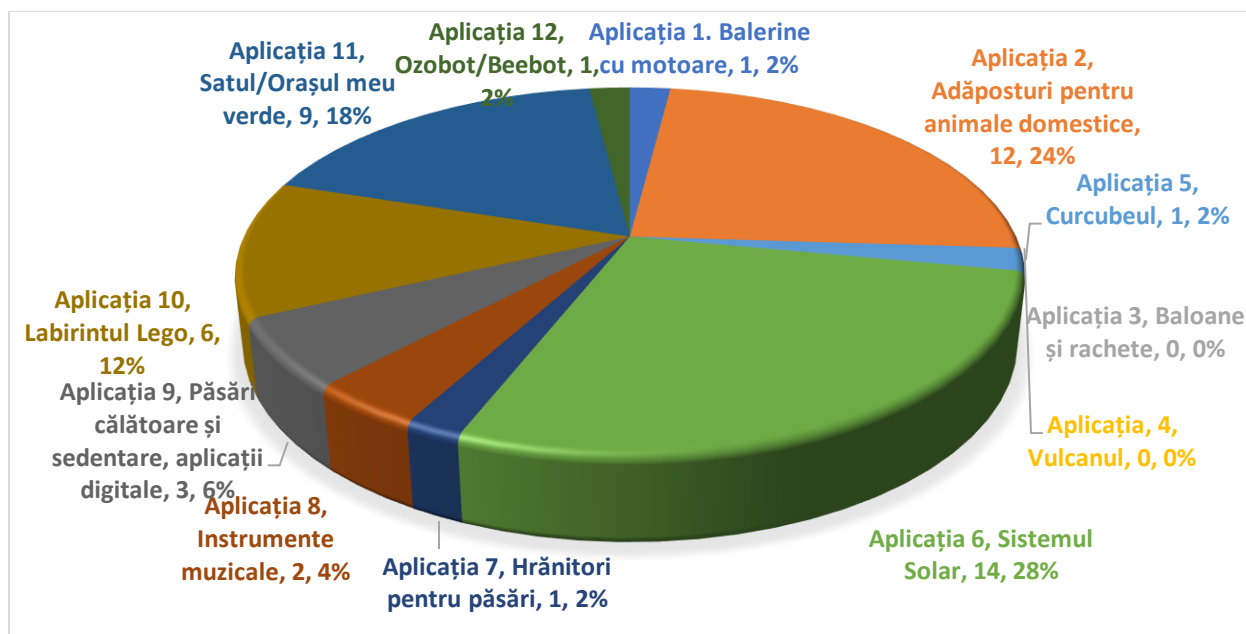


Figura nr. 4.VII.: *Aplicațiile practice S.T.E.A.M. cele mai puțin plăcute de către preșcolari*

Lipsa timpului, lipsa resurselor financiare pentru achiziția unor materiale didactice costisitoare (magneți Neodim, truse Lego, Ozoboti etc.), absența unei formări profesionale în tematica S.T.E.A.M-ului, lipsa informațiilor referitoare la programul eTwinning/Erasmus+ și a acțiunilor finanțate ale acestuia din partea unor agenții naționale, vârsta redusă a preșcolarilor pentru a susține o conversație în limba engleză, dificultatea utilizării platformei ESEP-eTwinning, sprijin din partea instituțiilor abilitate au fost principalii factori inhibitori extrași din răspunsurile profesorilor europeni.

VII.4.2. Analiza și interpretarea datelor finale privind Scala de evaluare Profesor-Preșcolar

Datele obținute în urma evaluării finale prin aplicarea *Scalei de evaluare Profesor-Preșcolar* la cei 255 de preșcolari mari participanți la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” din cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", la finalul lunii mai 2024 au fost introduse în programul de statistică IBM SPSS Statistics 20.

Prezentarea rezultatelor obținute ca urmare a prelucrării statistice se realizează de general la particular, fiind prezentate comparativ, comune, individual pe țări și în funcție de genul biologic.

Obiectivele:

- ✓ *analiza nivelului de dezvoltare al abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari prin implementarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";*
- ✓ *analiza nivelului de dezvoltare al abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale în fiecare din țările de proveniență ale preșcolarii mari și în funcție de genul biologic al preșcolarii.*
- Media abilităților S.T.E.A.M pentru grupul din România (M=100.50) **nu a fost semnificativ diferită din punct de vedere statistic** ($p>0,05$) față de media grupului din Bulgaria (M=103.79), a grupului din Polonia (M=101.37), a grupului din Slovacia (M=98.32) și a grupului din Turcia (M=103.60);
- Media abilităților S.T.E.A.M pentru grupul din Bulgaria (M=103.79) **nu a fost diferită semnificativ din punct de vedere statistic** ($p>0,05$) față de media abilităților S.T.E.A.M a grupului din România (M=100.50), a grupului din Polonia (M=101.37), a grupului din Slovacia (M=98.32) și a grupului din Turcia (M=103.60);
- Media abilităților S.T.E.A.M pentru grupul din Polonia (M=101.37) **nu a fost diferită semnificativ din punct de vedere statistic** ($p>0,05$) față de media abilităților S.T.E.A.M a grupului din România (M=100.50), a grupului din Bulgaria (M=103.79), a grupului din Slovacia (M=98.32) și a grupului din Turcia (M=103.60);
- Media abilităților S.T.E.A.M pentru grupul din Slovacia (M=98.32) **nu a fost diferită semnificativ din punct de vedere statistic** ($p>0,05$) față de media abilităților S.T.E.A.M a grupului din România (M=100.50), a grupului din Bulgaria (M=103.79), a grupului din Polonia (M=101.37) și a grupului din Turcia (M=103.60);
- Media abilităților S.T.E.A.M pentru grupul din Turcia (M=103.60) **nu a fost diferită semnificativ din punct de vedere statistic** ($p>0,05$) față de media abilităților S.T.E.A.M a grupului din România (M=100.50), a grupului din Bulgaria (M=103.79), a grupului din Polonia (M=101.37) și a grupului din Slovacia (M=98.32);

Media pentru nivelul **abilitățile de observare** a băieților, evaluată în cadrul etapei postexperimentale (Media=20,47, AS=2,658) **nu diferă semnificativ** ($t=-1,888$, two-tailed $p>0,05$) de media pentru nivelul **abilitățile de observare** ale fetelor (Media=21,09, AS=2,542).

Media pentru nivelul **abilitățile de comunicare** a băieților, evaluată în cadrul etapei postexperimentale (Media=19,75, AS=2,514) **nu diferă semnificativ** ($t=-0,005$, two-tailed $p>0,05$) de media pentru nivelul **abilitățile de comunicare** a fetelor (Media=19,75, AS=2,831).

Media pentru nivelul **abilitățile de colaborare** a băieților, evaluată în cadrul etapei postexperimentale (Media=19,93, AS=2,448) **nu diferă semnificativ** ($t=-0,151$, two-tailed $p<0,05$) de media pentru nivelul **abilitățile de colaborare** a fetelor (Media=19,88, AS=2,697).

Media pentru nivelul **abilitățile matematice** a băieților, evaluată în cadrul etapei postexperimentale (Media=20,51, AS=2,509) **nu diferă semnificativ** ($t=-1,501$, two-tailed $p>0,05$) de media pentru nivelul **abilitățile matematice** a fetelor (Media=21,02, AS=2,877).

Media pentru nivelul **abilitățile digitale** a băieților, evaluată în cadrul etapei postexperimentale (Media=20,39, AS=2,597) **nu diferă semnificativ** ($t=-1,224$, two-tailed $p>0,05$) de media pentru nivelul **abilitățile digitale** a fetelor (Media=20,82, AS=3,018).

Se poate observa faptul că, în cadrul etapei postexperimentale **nu au existat diferențe semnificative din punct de vedere statistic între mediile fetelor și ale băieților** pentru variabilele luate în calcul.

Abilitățile de observare **corelează pozitiv** cu abilitățile de comunicare ($r=466$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile de colaborare ($r=423$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile matematice ($r=671$, $df=253$, $p<0,01$) și cu abilitățile digitale ($r=640$, $df=253$, $p<0,01$);

- *Abilitățile de comunicare* **corelează pozitiv** cu abilitățile de observare ($r=466$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile de colaborare ($r=864$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile matematice ($r=434$, $df=253$, $p<0,01$) și cu abilitățile digitale ($r=402$, $df=253$, $p<0,01$);
- *Abilitățile de colaborare* **corelează pozitiv** cu abilitățile de observare ($r=423$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile de comunicare ($r=864$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile matematice ($r=530$, $df=253$, $p<0,01$) și cu abilitățile digitale ($r=505$, $df=253$, $p<0,01$);
- *Abilitățile matematice* **corelează pozitiv** cu abilitățile de observare ($r=671$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile de comunicare ($r=434$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile de colaborare ($r=530$, $df=253$, $p<0,01$) și cu abilitățile digitale ($r=936$, $df=253$, $p<0,01$);
- *Abilitățile digitale* **corelează pozitiv** cu abilitățile de observare ($r=640$, $df=253$, $p<0,01$), cu abilitățile de comunicare ($r=402$, $df=253$, $p<0,01$), abilitățile de colaborare ($r=505$, $df=253$, $p<0,01$) și cu abilitățile matematice ($r=936$, $df=253$, $p<0,01$);

Se poate observa că, între toate cele cinci variabile există corelații pozitive semnificative statistic, *ceea ce înseamnă că preșcolarii cu scoruri crescute la una dintre variabile au scoruri crescute și la celelalte variabile.*

VII.4.3. Analiza și interpretarea datelor finale privind Grila de observație a activităților S.T.E.A.M

Datele obținute în etapa postexperimentală prin aplicarea *Grilei de observare a activităților S.T.E.A.M* la cele 22 de cadre didactice care au implementat programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", au fost introduse în programul de statistică IBM SPSS Statistics 20.

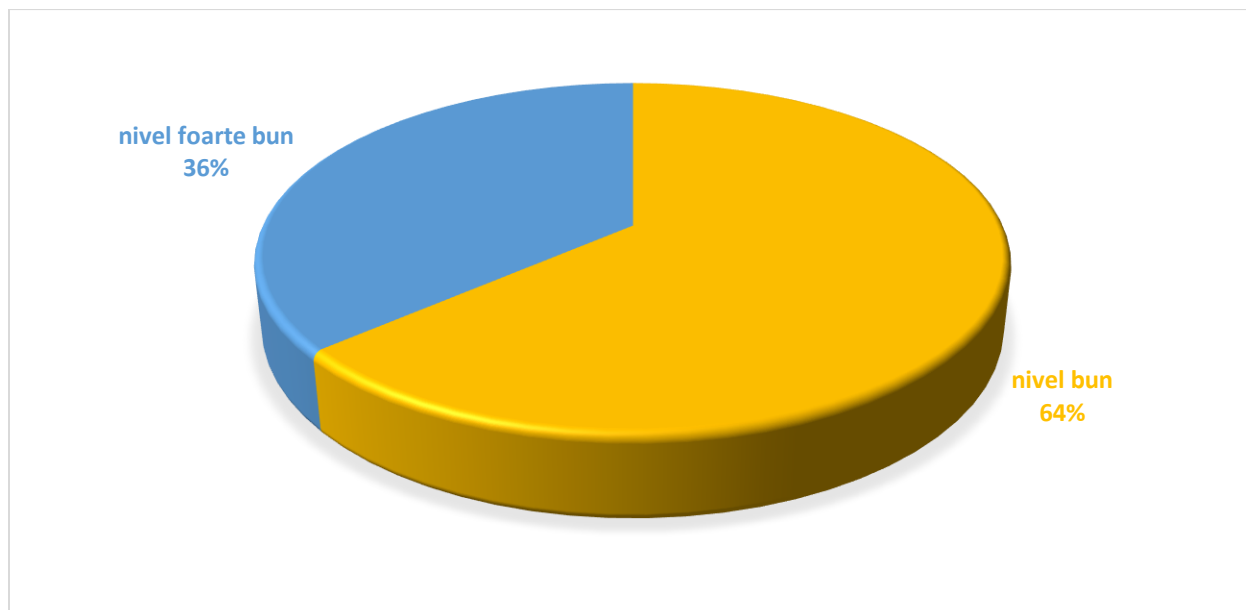


Figura nr. 5.VII.: Distribuția nivelului de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică la profesorii europeni, în etapa postexperimentală

Se poate observa, în figura nr. 20.VII., că 63,6%, respectiv un număr de 14 cadre didactice dintre profesorii europeni cuprinși în studiu au un *nivel bun* și 36,4%, respectiv un număr de 8 cadre didactice au un *nivel foarte bun* de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și în proiectarea didactică, în etapa postexperimentală. Nici un profesor nu a obținut **nivel mediu**, **nivel slab** și **nivel foarte slab** de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și în proiectarea didactică, în etapa postexperimentală.

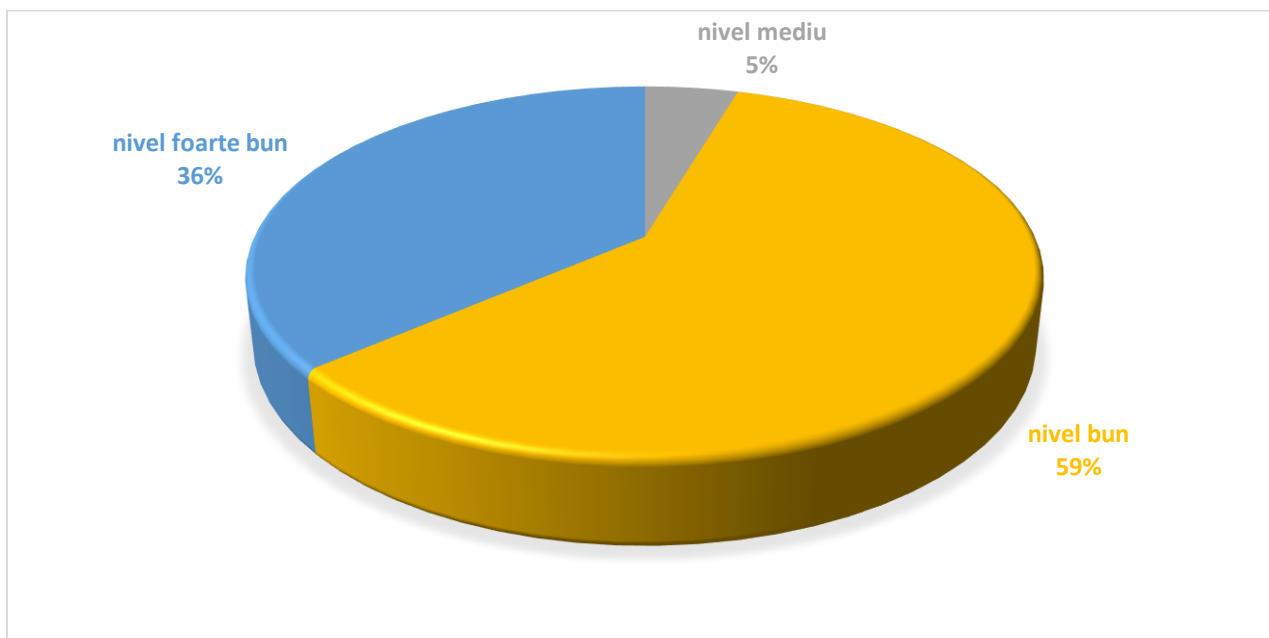


Figura nr. 6.VII.: Distribuția nivelului de utilizare a modelului S.T.E.A.M în amenajarea spațiului educațional la profesorii europeni, în etapa postexperimentală

Se poate observa, în figura nr. 21.VII., că 59,1%, adică 13 profesori au un **nivel bun** și 36,4%, adică 8 profesori au un **nivel foarte bun**, iar 4,5%, respectiv 1 profesor, are un **nivel mediu** de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M. Nici un profesor nu a obținut un **nivel slab** sau **nivel foarte slab** de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M, în etapa postexperimentală.

VII.5. Analiza comparativă a rezultatelor obținute în etapele preexperimentală și postexperimentală prin aplicarea Scalei de evaluare Profesor-Preșcolar

- **Studiul experimental la preșcolari. Designul de cercetare:**

Modelul de cercetare utilizat este bazat pe strategia experimentului, model uni-factorial cu un singur grup. Principala condiție a unei cercetări pentru a întruni calitatea de experiment este selecția sau repartitia aleatorie a subiecților în grupul/grupurile cercetării. Dintre modelele uni-factoriale cu un singur grup am ales *modelul „înainte-după” cu un singur grup*, în care variabila dependentă este măsurată de două ori: pe grupul experimental, înainte și după intervenție.

Modelul unifactorial cu un singur grup. Design experimental

- a) Variabila independentă: *programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten";*
- b) Variabile dependente: *nivelul de dezvoltare al abilităților S.T.E.A.M la preșcolari operaționalizate prin:*
- *abilități de observare;*
 - *abilități de comunicare;*
 - *abilități de colaborare;*
 - *abilități matematice;*
 - *abilități digitale.*

Grupul experimental a fost compus din 255 de preșcolari din 5 țări . Dintre aceștia, 139 de preșcolari au fost băieți și 116 au fost fete. Pe parcursul desfășurării programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", nu au fost pierderi de subiecți.

- **Prezentarea și analiza datelor studiului experimental**

Ipoteza de la care am pornit în cercetare a fost:

Există diferențe în ceea ce privește nivelul de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M la preșcolarii din lotul experimental în etapa preexperimentală și cea postexperimentală, după aplicarea programului de intervenție, programul educațional „S-TEAM în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

În cazul comparării a două medii obținute pe eșantioane perechi, ipoteza nulă (**H₀**) se poate enunța astfel: Presupunem că diferențele dintre cele două medii se datorează întâmplării și că nu există diferențe între *nivelul de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M* la preșcolarii din grupul experimental, în etapa postexperimentală și în etapa preexperimentală.

- **Testul t pentru eșantioane perechi-total subiecți**

S-au calculat mediile din etapa preexperimentală și din etapa postexperimentală, pe întregul grup care a beneficiat de intervenție și au fost făcute comparațiile dintre medii pentru cele două variabile luate în calcul, aplicându-se testul t pentru eșantioane perechi. Pentru analiza statistică am utilizat aplicația IBM SPSS Statistics 20. Rezultatele obținute sunt prezentate, condensat, în tabelul următor în termeni de: numărul de elevi (N), media (M), abaterea standard (AS), testul t (t), pragul de semnificație (p).

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților de observare*, în etapa postexperimentală (Media=20,75, AS=2,619), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-39.923$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14,26, AS=3.754).

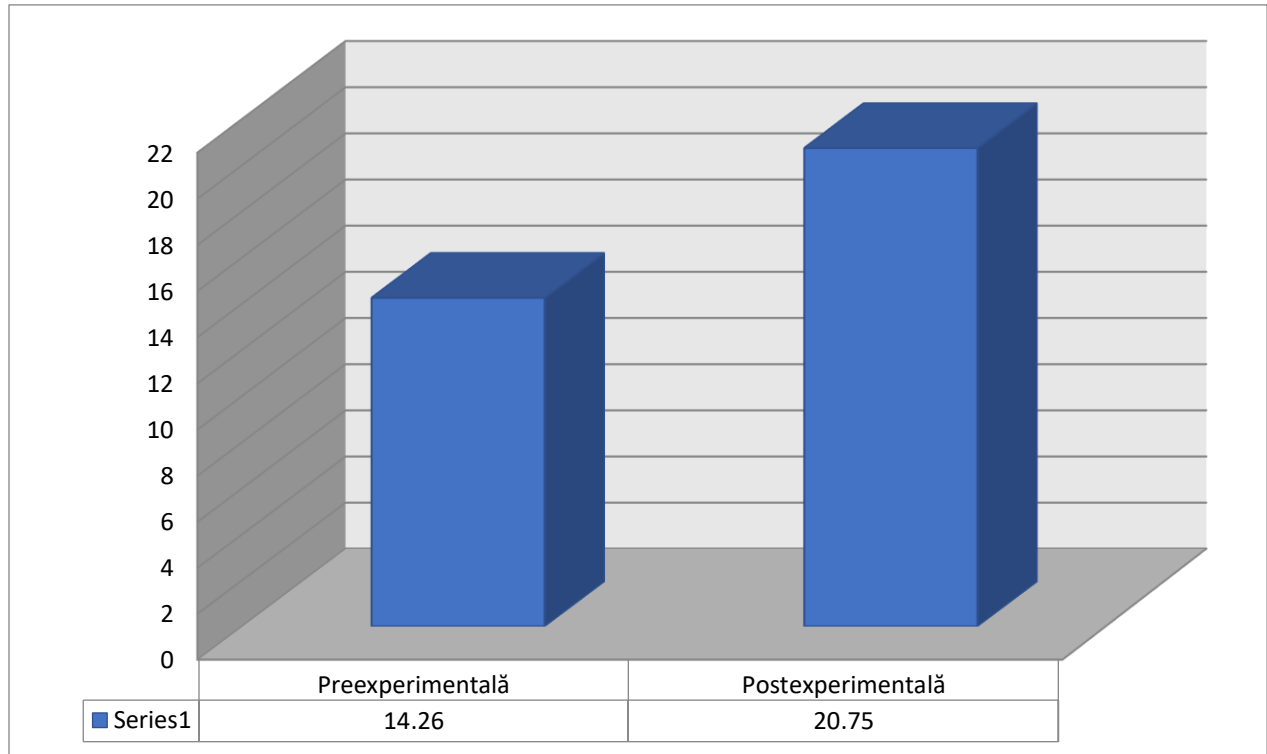


Figura nr. 7.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru variabila dependentă nivelul de dezvoltare a abilităților de observare*

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare*, în etapa postexperimentală (Media=19,75, AS=2,658), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-39.787$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=12,55, AS=3,196).

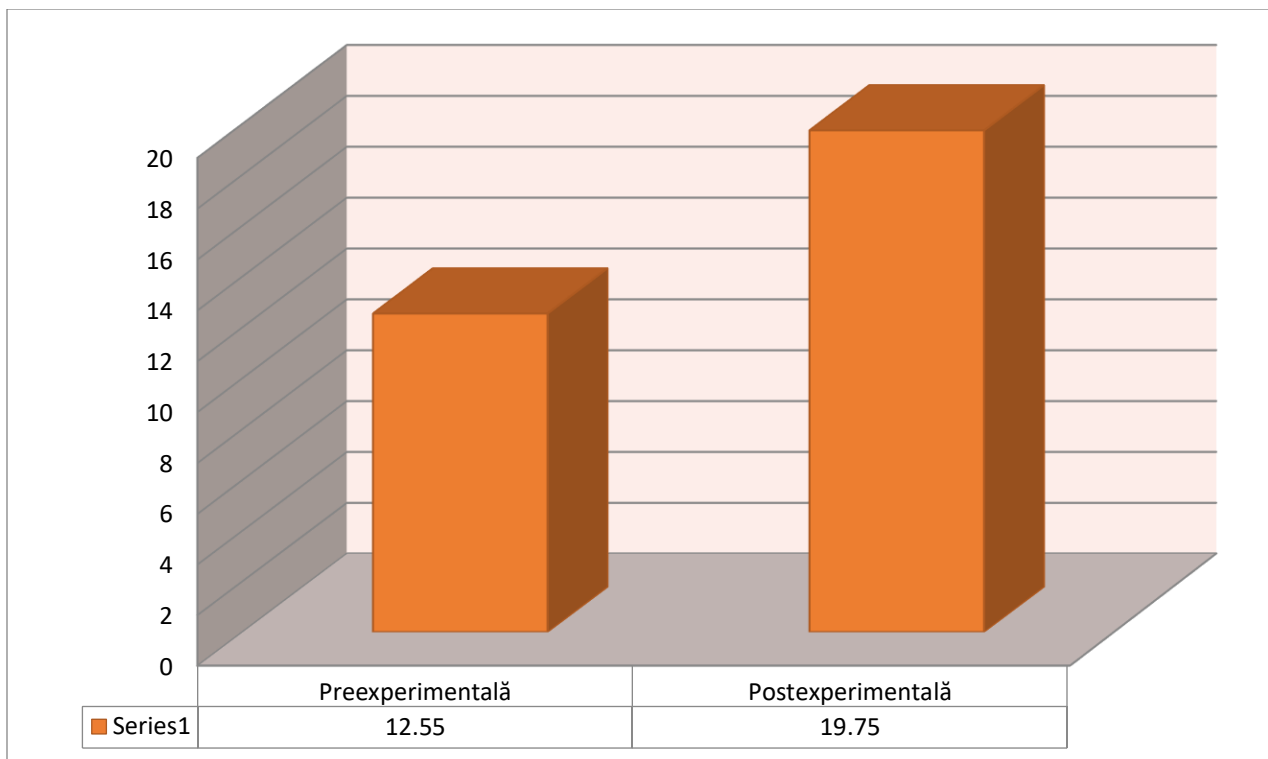


Figura nr. 8.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru variabila dependentă nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare*

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare*, în etapa postexperimentală (Media=19,91, AS=2,559), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-40,556$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=13,13, AS=3,183).

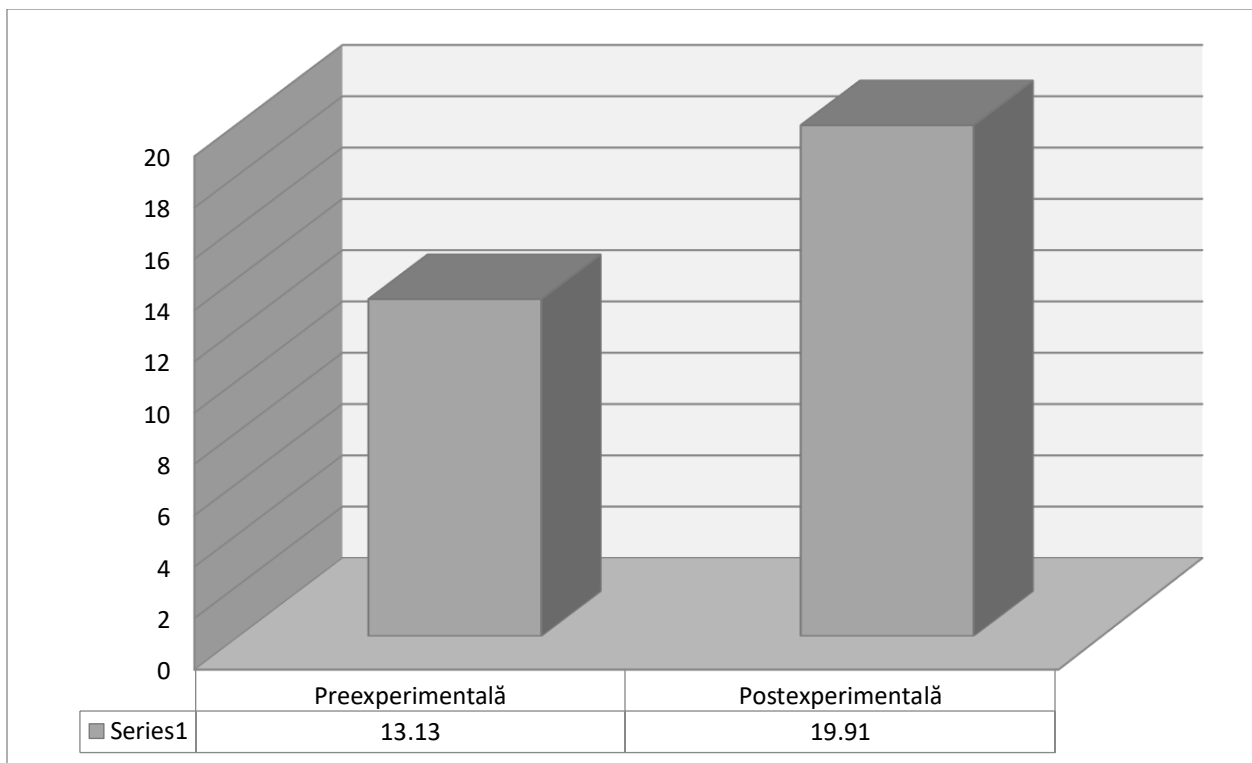


Figura nr. 9.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru variabila dependentă **nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare***

Media pentru variabila **nivelul de dezvoltare a abilităților matematice**, în etapa postexperimentală (Media=20,74, AS=2,689), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-40,703$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14,18, AS=3,546).

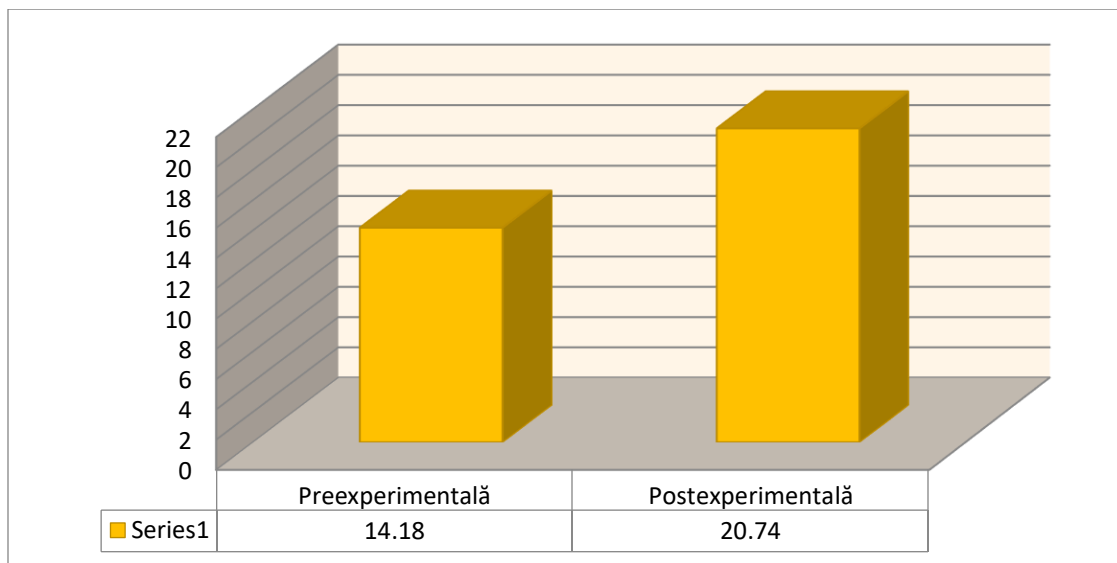


Figura nr. 10.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru variabila dependentă **nivelul de dezvoltare a abilităților matematice***

Media pentru variabila **nivelul de dezvoltare a abilității digitale**, în etapa postexperimentală (Media=20,58, AS=2,799), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-37,678$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14,02, AS=3,458).

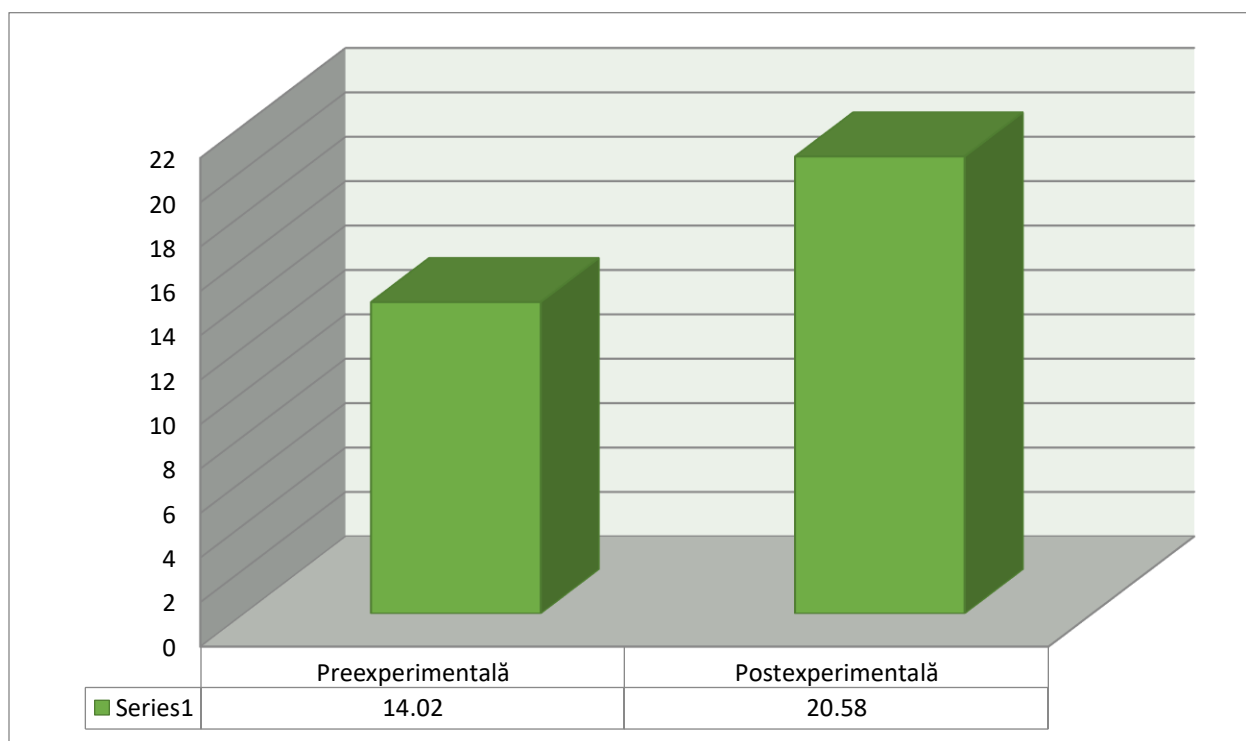


Figura nr. 11.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru variabila dependentă **nivelul de dezvoltare a abilităților digitale***

Prezentăm mai jos, examinarea diferențelor dintre cele cinci țări (Bulgaria, Polonia, România, Slovacia, Turcia), în ceea ce privește nivelul de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M (de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale), în etapa preexperimentală și în cea postexperimentală.

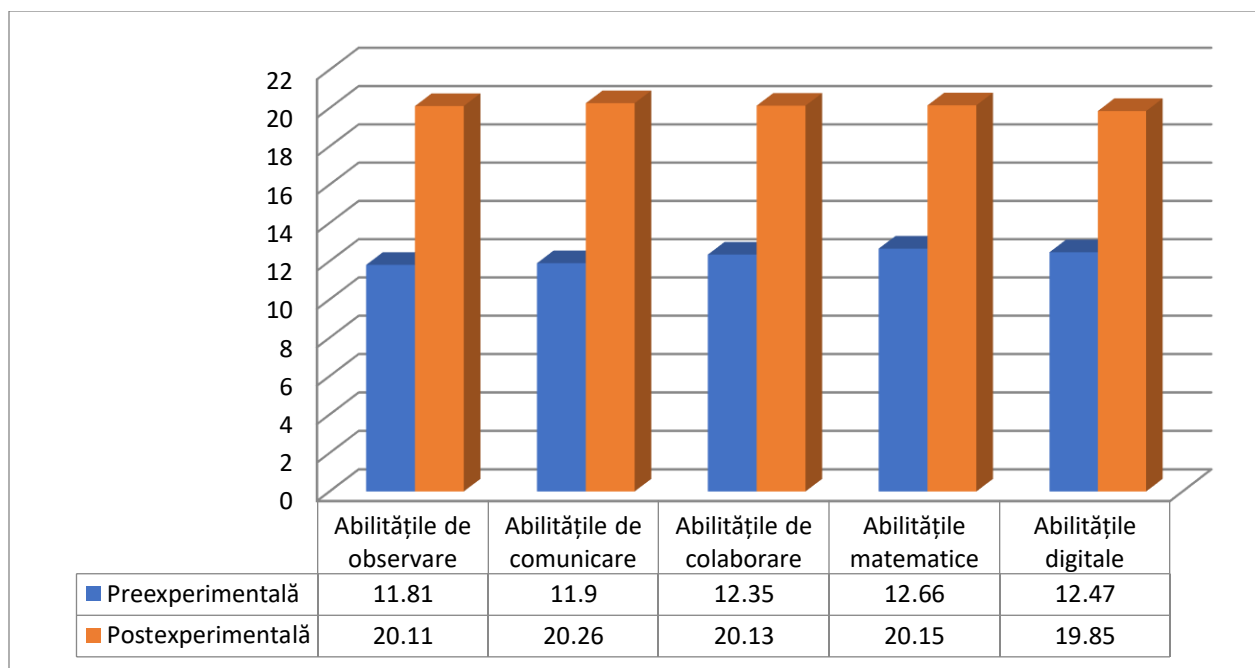


Figura nr. 12.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru nivelurile abilităților S.T.E.A.M pentru România*

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de observare***, în etapa postexperimentală (Media=20,11, AS=2,592), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-24.103$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=11,81, AS=2,204).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare***, în etapa postexperimentală (Media=20,26, AS= 2.579), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-19.307$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=20.26, AS=2.579).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare***, în etapa postexperimentală (Media=20.13, AS=2.405), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-19.872$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=12.35, AS=2.770).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților matematice***, în etapa postexperimentală (Media=20.15, AS=2.282), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-20.803$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=12.66, AS=2.442).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților digitale***, în etapa postexperimentală (Media=19.85, AS=2.534) a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-37,678$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=12.47, AS=2.487).

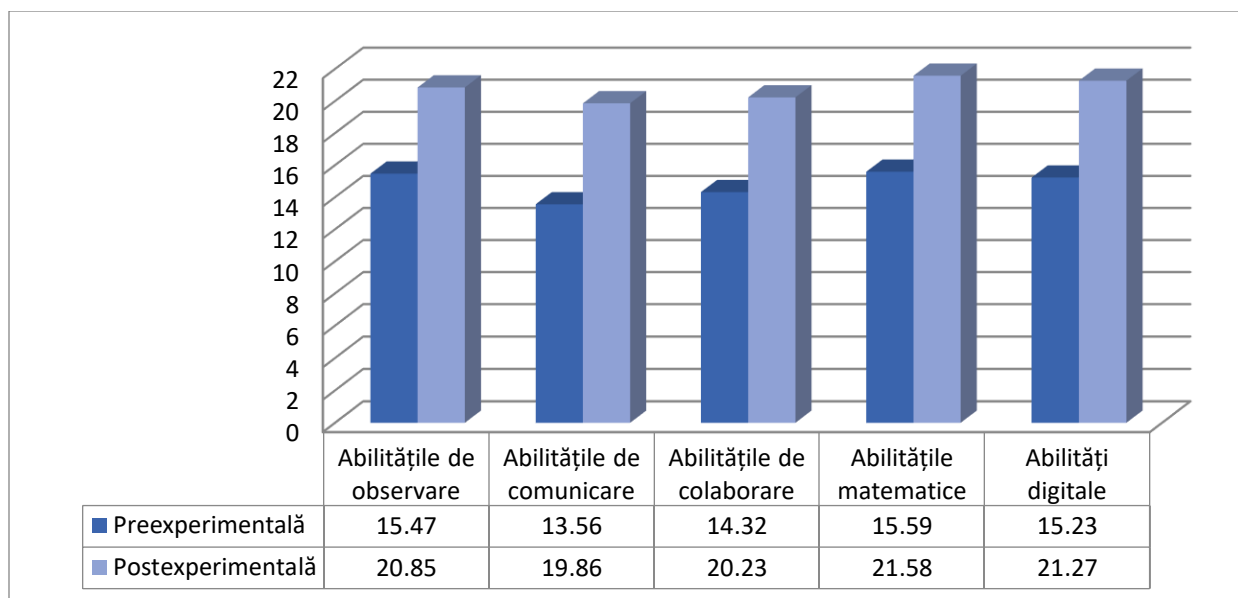


Figura nr. 13.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru nivelurile abilităților S.T.E.A.M pentru Bulgaria*

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de observare***, în etapa postexperimentală (Media=20.85, AS=2.569), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-24.147$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=15.47, AS=3.042).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare***, în etapa postexperimentală (Media=19.86, AS=2.440), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-22.803$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=13.56, AS=2.478).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare***, în etapa postexperimentală (Media=20.23, AS=2.492), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-26.134$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14.32, AS=2.905).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților matematice***, în etapa postexperimentală (Media=21.58, AS=2.505), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-22.005$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=15.59, AS=3.270).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților digitale***, în etapa postexperimentală (Media=21.27, AS=2.740), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-19.227$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=15.23, AS=3.151).

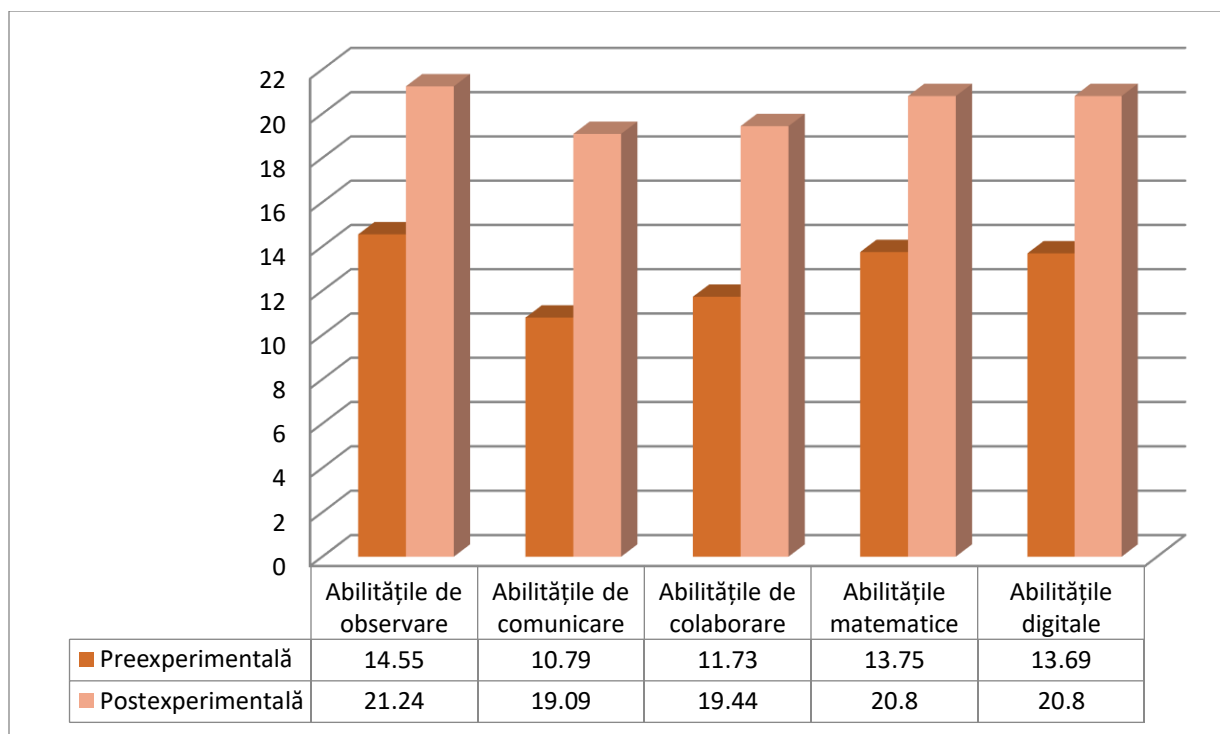


Figura nr. 14.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru nivelurile abilităților S.T.E.A.M pentru Polonia*

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de observare***, în etapa postexperimentală (Media=21.24, AS=3.053), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-20.778$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14.55, AS=4.783).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare***, în etapa postexperimentală (Media=19.09, AS=3.010), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-26.388$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=10.79, AS=3.430).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare***, în etapa postexperimentală (Media=19.44, AS=2.834), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-23.331$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=11.73, AS=3.426).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților matematice***, în etapa postexperimentală (Media=20.80, AS=2.968), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-23.092$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=13.75, AS=4.281).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților digitale***, în etapa postexperimentală (Media=20,58, AS=2.968), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-20.748$, $p<0,01$), decât media din etapa postexperimentală (Media=13.69, AS=4.120).

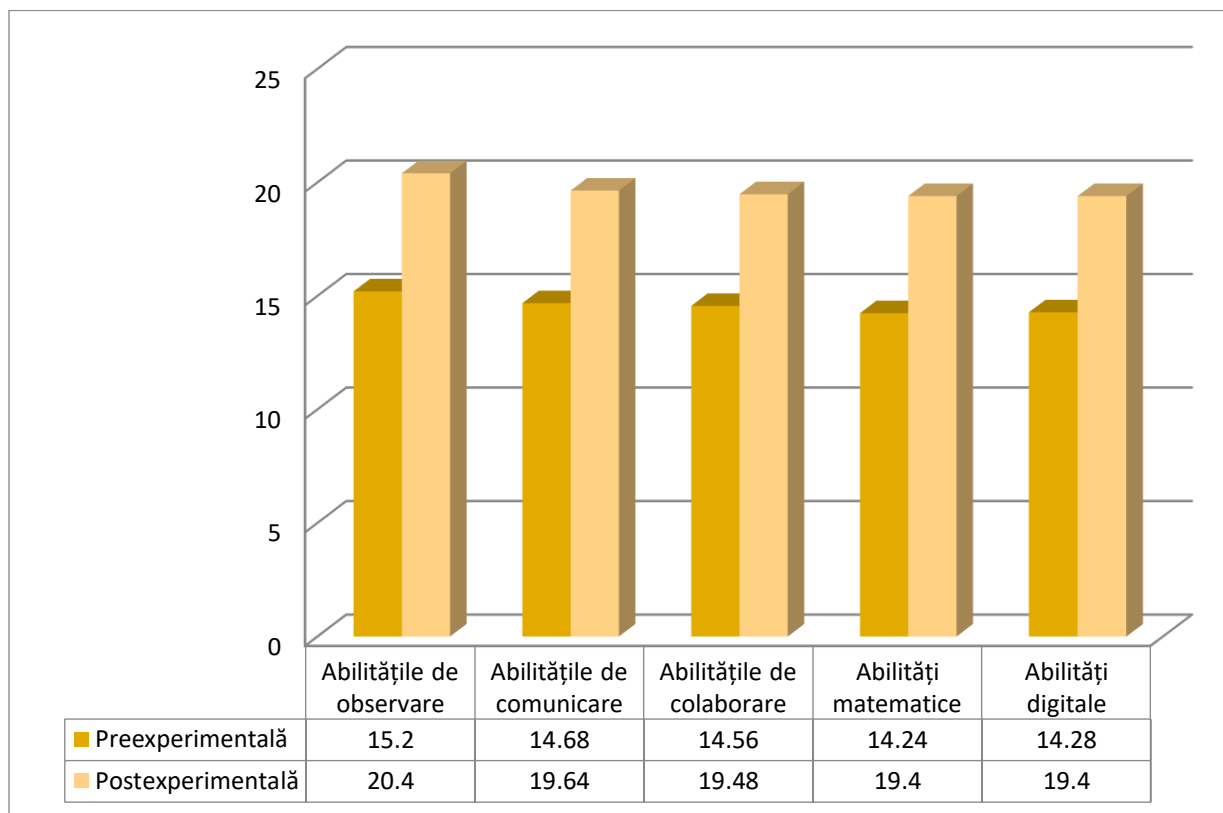


Figura nr. 15.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru nivelurile abilităților S.T.E.A.M pentru Slovacia*

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de observare***, în etapa postexperimentală (Media=20.40, AS=2.327), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-24.071$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=15.20, AS=2.500).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare***, în etapa postexperimentală (Media=19.64, AS=2.564), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-70.617$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14.68, AS=2.577).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare***, în etapa postexperimentală (Media=19.48, AS=2.584), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-61.500$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14.56, AS=2.534).

Media pentru variabila ***nivelul de dezvoltare a abilităților matematice***, în etapa postexperimentală (Media=19.40, AS=2.630), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-14.962$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14.24, AS=2.603).

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților digitale*, în etapa postexperimentală (Media=19.40, AS=2.630), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-15.363$, $p<0,01$), decât media din etapa preexperimentală (Media=14.28, AS=2.654).

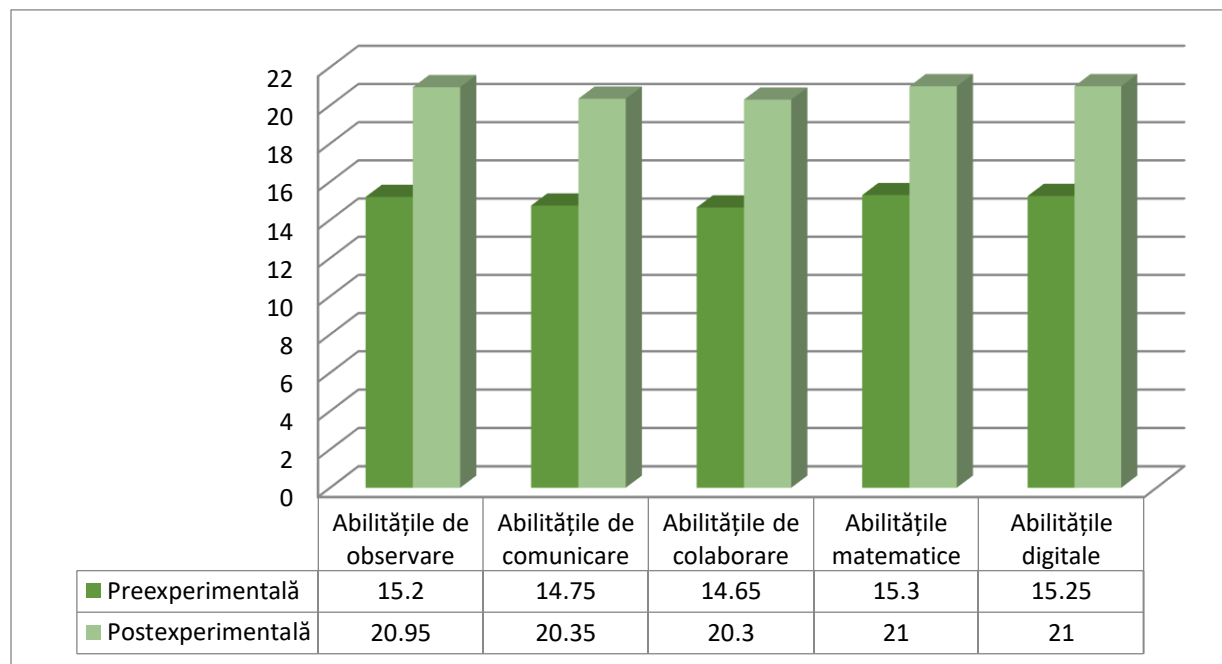


Figura nr. 16.VII.: *Comparații etape preexperimentală-postexperimentală pentru nivelurile abilităților S.T.E.A.M pentru Turcia*

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților de observare*, în etapa postexperimentală (Media=20.95, AS=2.328), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-16.221$, $p<0,01$), decât media din cadrul etapei preexperimentale (Media=15.20, AS=2.668).

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților de comunicare*, în etapa postexperimentală (Media=20.35, AS=1.981), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-15.316$, $p<0,01$), decât media din cadrul etapei preexperimentale (Media=14.75, AS=2.221).

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților de colaborare*, în etapa postexperimentală (Media=20.30, AS=1.976), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-14.394$, $p<0,01$), decât media din cadrul etapei preexperimentale (Media=14.65, AS=2.183).

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților matematice*, în etapa postexperimentală (Media=21.00, AS=2.616), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-14.822$, $p<0,01$), decât media din cadrul etapei preexperimentale (Media=15.30, AS=3.358).

Media pentru variabila *nivelul de dezvoltare a abilităților digitale*, în etapa postexperimentală (Media=21.00, AS=2.616), a fost semnificativ mai mare din punct de vedere statistic ($t=-14.038$, $p<0,01$), decât media din cadrul etapei preexperimentale (Media=15.25, AS=3.432).

VII.6. Analiza comparativă a rezultatelor obținute în etapele preexperimentală și post experimentală prin aplicarea Grilei de observație a activităților S.T.E.A.M

Modelul de cercetare utilizat este bazat pe strategia experimentului: modelul uni-factorial cu un singur grup. Principala condiție a unei cercetări, pentru a întruni calitatea de experiment, este selecția sau repartiția aleatorie a subiecților în grupul/grupurile cercetării. Dintre modelele uni-factoriale cu un singur grup, am ales *modelul „înainte-după” cu un singur grup*, în care variabila dependentă este măsurată de două ori: pe grupul experimental „înainte și după” intervenție.

Modelul unifactorial cu un singur grup

Variabila independentă:

- *Programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ “S-TEAM in kindergarten”.*

Variabile dependente:

- *Nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică;*
- *Nivelul de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M.*

Subiecții: Lotul experimental a fost compus din 22 de cadre didactice de învățământ preșcolar din 5 țări europene. Toate cadrele didactice cuprinse în studiu au fost de gen feminin. Pe parcursul desfășurării programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” nu au fost pierderi de subiecți.

Prezentarea și analiza datelor studiului experimental

Ipoteza de la care am pornit în cercetare a fost:

Există diferențe în ceea ce privește nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică și nivelul de amenajare a mediului educațional, în modelul didactic S.T.E.A.M, la profesorii din lotul experimental în etapa preexperimentală și în etapa postexperimentală, după aplicarea programului de intervenție.

În cazul comparării a două medii obținute pe eșantioane perechi, ipoteza nulă (**H₀**) se poate enunța astfel: presupunem că diferențele dintre cele două medii se datorează întâmplării și că nu există diferențe între *nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică și nivelul de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M*, la profesorii din lotul experimental în etapa preexperimentală și etapa postexperimentală.

Testul t pentru eșantioane perechi

S-au calculat mediile din în etapa preexperimentală și etapa postexperimentală, pe întregul eșantion care a beneficiat de intervenție și au fost făcute comparațiile dintre medii pentru cele două variabile luate în calcul, aplicându-se **testul t** pentru eșantioane perechi. Rezultatele obținute, sunt prezentate, condensat, în termeni de: numărul de profesori europeni participanți (N), media (M), abaterea standard (AS), testul t (t), pragul de semnificație (p).

Media pentru variabila *nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M*, în etapa preexperimentală (Media=41.68, AS=13.737) și media din etapa postexperimentală (Media=66.77, AS=6.568) **diferă semnificativ** (t-9.090, p<0,01).

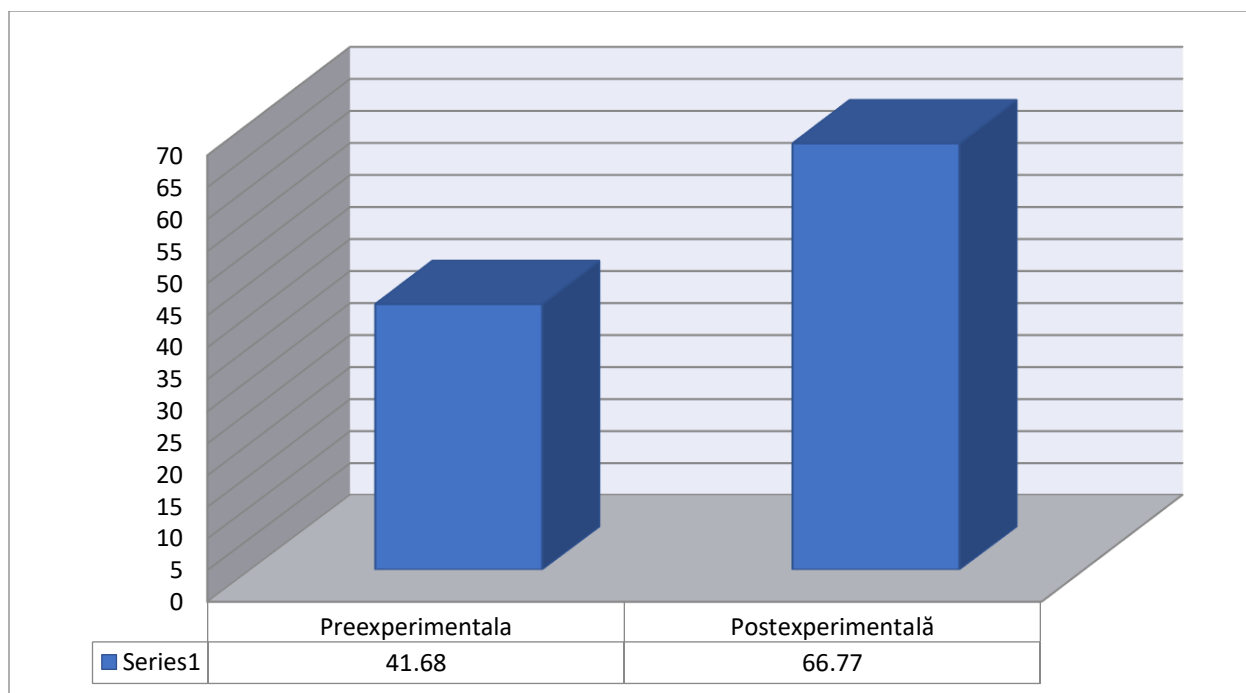


Figura nr. 18.VII.: *Comparații între etapele preexperimentală-postexperimentală, pentru variabila dependentă **nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică***

Media pentru variabila **nivelul de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M**, în etapa preexperimentală (Media=29.45, AS=8.937) și media din etapa postexperimentală (Media=43.64, AS=4.962) **diferă semnificativ** ($t=-6,973$, $p<0,05$).

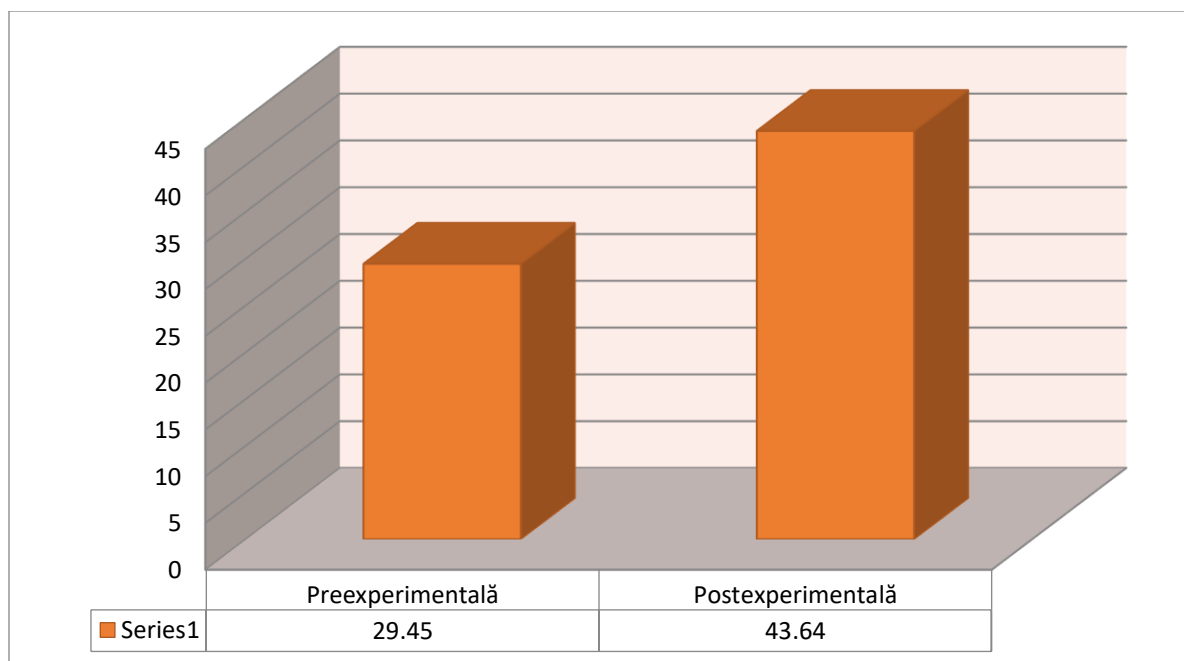


Figura nr. 19.VII.: *Comparații între etapele preexperimentală-postexperimentală, pentru variabila dependentă **nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică nivelului de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M***

Ipoteza de nul se respinge dacă valoarea lui p este mai mică decât pragul fixat și care, implicit este (0.05). În cazul nostru ipoteza de nul se respinge, acceptându-se ipoteza cercetării, așadar crește *nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și proiectare didactică și în nivelului de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M* după aplicarea programului de intervenție „S.T.E.A.M în grădiniță” din proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", la profesorii din grupul experimental.

CAPITOLUL AL VIII-LEA

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI EDUCAȚIONALE

VIII.1. Concluzii referitoare la contribuții personale – teoretice și practic-aplicative

În această lucrare, am analizat impactul modelului didactic S.T.E.A.M asupra abilităților S.T.E.A.M (observare, comunicare, colaborare, matematice și digitale) ale preșcolarilor mari, concentrându-ne pe investigarea impactului programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, din proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

Lucrarea de față a analizat conceptele și practicile legate de modelul didactic S.T.E.A.M și modul în care acest model didactic a fost integrat în proiectele eTwinning/Erasmus+ la nivel preșcolar în țară, dar și în grădinițele europene participante la proiect.

Lucrarea este structurată și detaliată în 8 capitole, oferind o perspectivă cuprinzătoare asupra educației S.T.E.A.M prin proiectele eTwinning/Erasmus+ și asupra influenței acesteia asupra dezvoltării abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale ale preșcolarilor.

În primul capitol, lucrarea a abordat educația S.T.E.A.M din perspectiva dezvoltării abilităților la preșcolari. Au fost analizate, în profunzime, delimitările conceptuale ale S.T.E.M-ului și S.T.E.A.M-ului, abilitățile și procesele cognitive dezvoltate de educația S.T.E.A.M, bune practici ale modelului didactic S.T.E.A.M la preșcolari dezvoltate la nivel mondial, oferindu-se cititorului un fundament teoretic complet pentru înțelegerea subiectului.

Capitolul doi s-a focalizat pe programul eTwinning/Erasmus+ ca instrument de dezvoltare abilităților S.T.E.A.M, prin prezentarea programului și a acțiunilor cheie a programului Erasmus+, prezentarea prioritățile europene și a educației S.T.E.A.M, prezentarea acțiunii eTwinning, prezentarea de proiecte eTwinning/Erasmus+ cu tematică S.T.E.A.M implementate la nivel preșcolar.

În capitol al treilea, lucrarea s-a concentrat asupra abordării educației S.T.E.A.M la nivel preșcolar, în Europa și în România. S-au prezentat politici europene recomandate de către Comisia Europeană, abordări comparative ale educației S.T.E.A.M în Bulgaria, Polonia, Slovacia și Turcia, abordări ale educației S.T.E.A.M la nivel preșcolar în România și au fost integrate prezentări ale

proiectelor eTwinning/Erasmus+ "nEuro Nesting 3.0" (Cuibul European 3.0) și "S.T.E.A.M Academy" (Academia S.T.E.A.M).

Lucrarea a prezentat, în a doua parte, structurată în patru capitole, descrierea experimentului cu toate etapele și cu intervențiile de învățare bazate pe modelul didactic S.T.E.A.M la nivel preșcolar. Au fost detaliate aplicațiile practice S.T.E.A.M prin prezentarea obiectivelor, ariilor S.T.E.A.M, materialelor didactice, descrierea etapelor de realizare, modalităților de evaluare. Aplicațiile practice S.T.E.A.M au fost realizate sub forma a 12 activități integrate de învățare săptămânale care au vizat dezvoltarea abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari.

Prin intermediul cercetării experimentale am urmărit, să explorăm și să descriem modul de punere în practică a modelului didactic S.T.E.A.M la preșcolari, prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+. Am utilizat o abordare integrată, o abordare de învățare comună europeană prin intermediul celor 12 aplicații practice, combinând teoria cu practica educațională pentru a pune în lumină valențele formativ-educative și informativ-didactice ale programului educațional propus de noi cu tema „S.T.E.A.M în grădiniță”.

În final, a fost prezentat impactul programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, din proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, identificându-se limitări, recomandări și direcții viitoare de investigație ale acestei abordări, în contextul S.T.E.A.M-ului.

Considerată ca întreg, lucrarea a oferit o perspectivă complexă și internațională asupra teoriei și practicii în domeniul educației S.T.E.A.M la preșcolari.

Prin intermediul acestei teze de doctorat, considerăm că înregistrăm o contribuție semnificativă la înțelegerea modelului didactic S.T.E.A.M la nivel preșcolar, pentru a fi implementat, cu succes, prin aplicații practice dezvoltate în cadrul proiectelor eTwinning/Erasmus+ pentru dezvoltarea abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale.

Am validat faptul că modelul didactic S.T.E.A.M în proiectele eTwinning/Erasmus+ este eficient și are un impact major la nivel preșcolar în țară și în străinătate și am oferit recomandări practice pentru specialiștii educaționali interesați de subiect.

VIII.2. Concluziile cercetării experimentale

Cercetarea experimentală pe care am propus-o și am desfășurat-o, a urmărit să verifice *ipoteza*:

Implementarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” (“Lego Education”, “Ozoboți”, elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ “S-TEAM in kindergarten” în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, contribuie semnificativ la dezvoltarea abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari.

Pentru testarea *ipotezei* am folosit metoda observației, având ca instrumente de cercetare *Scala de evaluare Profesor- Preșcolar* (Instrumentul a fost elaborat de noi, pornind de la instrumentele cercetătorilor Hightower și Perkins, 2010) pentru preșcolarii participanți la experiment, *Fișa profesorului S.T.E.A.M* (Instrumentul a fost elaborat de noi, pornind de la instrumentele Steam-H Teacher training module, Erasmus+, 2022) și *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M* (Instrumentul a fost elaborat de noi, pornind de la instrumentele cercetătorilor Morales et al., 2020) pentru profesorii participanți. Astfel am urmărit, dacă participarea la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ “S-TEAM in kindergarten” determină la preșcolarii mari din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia Turcia, dezvoltarea abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale.

Potrivit analizei statistice pentru *Scala de evaluare Profesor-Preșcolar* rezultă că, în etapa postexperimentală, în comparație cu etapa preexperimentală, preșcolarii mari și-au dezvoltat abilitățile de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale datorită implementării celor 12 aplicații practice S.T.E.A.M. Prin realizarea testului t, „înainte și după” s-a stabilit că există diferențe semnificative între nivelurile obținute în cele două etape.

Potrivit analizei statistice pentru *Fișa profesorului S.T.E.A.M* rezultă că, în etapa experimentală au fost identificate niveluri crescute ale abilităților S.T.E.A.M de către profesorii care au pus în practică aplicațiile practice, din cadrul programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ “S-TEAM in kindergarten”.

În ceea ce privește analiza statistică pentru *Grila de observație a activităților S.T.E.A.M* rezultă că în etapa postexperimentală în comparație cu etapa preexperimentală, nivelul de utilizare a modelului S.T.E.A.M în conținuturi și în proiectare didactică și în nivelul de amenajare a mediului educațional în modelul didactic S.T.E.A.M este semnificativ crescut.

În completare, am folosit metoda anchetei cu instrumentul de cercetare *Chestionarul adresat cadrelor didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M ("Lego education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.)*. Prin analiza statistică a chestionarului adresat celor 22 de cadre didactice implicate în realizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.), am constatat că profesorii europeni au identificat niveluri crescute ale abilităților de observare, comunicare, cooperare, matematică și digitale la preșcolarii europeni

Analizând rezultatele instrumentelor de cercetare utilizate, putem concluziona că ipoteza a fost confirmată. Astfel, este evident că participarea preșcolarilor mari la programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia, Turcia, a avut un impact pozitiv real asupra creșterii nivelurilor de dezvoltare a abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematică și digitale.

La întrebarea cercetării: *„Aplicațiile practice S.T.E.A.M ("Lego Education", "Ozoboți", elemente introductive de programare, experimente chimice și fizice, elemente de inginerie, elemente de limbaj plastic etc.) din programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia dezvoltă abilitățile de observare, de comunicare, de colaborare, matematică și digitale ale preșcolarilor mari?*, concluzionăm că răspunsul este afirmativ, datorită rezultatelor statistice constatate ale instrumentelor de cercetare aplicate: *Fișa de evaluare Profesor-Preșcolar, Fișa profesorului S.T.E.A.M și Grila de observație a activităților S.T.E.A.M.*

Programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” a cuprins 12 aplicații practice S.T.E.A.M: „Balerine cu motoare”, „Adăposturi pentru animale domestice”, „Baloane și rachete”, „Vulcanul”, „Curcubeul”, „Sistemul Solar”, „Hrănitori pentru păsări”, „Instrumente muzicale”, „Păsări călătoare și sedentare – aplicații digitale”, „Labirintul Lego”, „Satul/Orașul meu verde”, „Ozobot/Beebot”. Au fost identificate niveluri avansate în analizele statistice ale instrumentelor de cercetare ale abilităților de observare, de comunicare, de cooperare, matematică și digitale la preșcolarii europeni în urma realizării aplicațiilor practice S.T.E.A.M, din programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

Potrivit analizei statistice pentru **variabila moderator (țări de proveniență)**, prin aplicarea Testului Tukey și a testelor ANOVA pentru *Scala de evaluare Profesor-Preșcolar* după aplicarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" s-a constatat faptul că nu există diferențe semnificative între *nivelul de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M în România față de celelalte țări*, în etapa postexperimentală. În consecință, nu există diferențe semnificative între nivelul abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale ale preșcolarii mari din România și din Bulgaria, Polonia, Slovacia și Turcia în urma implementării programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”, în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten".

În ceea ce privește variabilele moderator, testul de comparație t a arătat că nu există **diferențe de gen** la rezultatele preșcolarii cuprinși în studiu privind nivelul de dezvoltare al abilităților S.T.E.A.M (abilități de observare, abilități de comunicare, abilități de colaborare, abilități matematice și abilități digitale), mai concret diferențe semnificative între între mediile fetelor față de mediile băieților.

Rezumăm, afirmând că rezultatele obținute au validat ipoteza cercetării și au fost în acord cu așteptările noastre inițiale. S-a validat faptul că implementarea unui sistem de aplicații practice S.T.E.A.M sub forma programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în cadrul proiectului eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten", a avut un impact major asupra dezvoltării nivelurilor abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia.

VIII.3. Concluzii generale

În cadrul elaborării tezei de doctorat, am pornit de la studii și cercetări care au abordat educația S.T.E.A.M și proiectele eTwinning/Erasmus+, în general adresabile și altor niveluri de școlarizare (nivel primar, nivel gimnazial etc.). Educația S.T.E.A.M la preșcolarii este un abordare nouă și a devenit imperios necesară studierea acesteia, datorită faptului că există extrem de puține studii de specialitate pe această tematică în țara noastră și puține lucrări la nivel european adresate nivelului preșcolar.

Scopul lucrării de față a fost studierea impactului programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria,

Polonia, România, Slovacia și Turcia asupra nivelurilor abilităților S.T.E.A.M (de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale) la preșcolarii mari.

După implementarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” care a valorificat modelul didactic S.T.E.A.M și proiectele europene eTwinning/Erasmus+ s-au înregistrat creșteri semnificative ale nivelurilor abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale ale preșcolarii mari, fără diferențe semnificative între țările implicate în proiect și fără diferențe de gen pentru preșcolarii. Analiza datelor obținute și prezentate sub formă tabelară și grafică în conținutul lucrării de față au pus în lumină progresele realizate de către preșcolarii în dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M.

În plus, implementarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” a condus la creșterea nivelului utilizării modelului didactic S.T.E.A.M în conținuturi și în proiectare didactică, dar și la creșterea nivelului amenajării mediului educațional S.T.E.A.M de către profesorii europeni.

Spațiul de colaborare virtual al proiectului eTwinning/Erasmus+ (Twinspace) se află pe platforma ESEP care reprezintă o resursă educațională deschisă pentru orice eTwinners european sau cercetător educațional interesat de acest subiect.

În concluzie, aplicarea programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” în proiectul eTwinning/Erasmus+ "S-TEAM in kindergarten" în grădinițele din Bulgaria, Polonia, România, Slovacia și Turcia, bazat pe modelul didactic S.T.E.A.M, a adus creșteri semnificative ale nivelurilor abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale la preșcolarii mari europeni.

VIII.4. Recomandări educaționale

Pentru a obține rezultate mai solide și semnificative este recomandat să prelungim perioada de studiu pentru a monitoriza evoluția pe termen lung a impactului programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”. Această acțiune ne-ar permite evaluarea influenței programului educațional asupra dezvoltării nivelurilor abilităților S.T.E.A.M, precum și stabilirea eventualelor modificări și identificarea unor tendințe într-un interval temporal lung.

Recomandăm includerea, în cadrul programului educațional, a unei varietăți de aplicații practice S.T.E.A.M, cu introducerea a unor strategii diferite de predare-învățare, utilizarea de

resurse și materiale nepoluante, utilizarea truselor S.T.E.A.M pentru aplicațiile digitale, pentru a susține motivația pentru învățare a preșcolarilor.

Pentru a asigura relevanța și aplicabilitatea rezultatelor este imperios necesară mărirea eșantionului de participanți la toate țările participante la proiectele eTwinning/Erasmus+, pentru a recruta un număr mare de preșcolari din medii diferite geografic, economic, socio-cultural, pentru a analiza efectele programului într-o gamă variată de contexte educaționale.

Recomandarea noastră ar fi adoptarea în cursul cercetărilor viitoare a unui design de cercetare longitudinal, pentru a urmări progresul și rezultatele participanților în timp. Această abordare ar facilita o înțelegere mai detaliată a modului în care intervențiile și aplicațiile practice S.T.E.A.M, prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+, influențează nivelurile de dezvoltare a abilităților S.T.E.A.M.

Pentru a evalua, în mod corespunzător, efectele programului educațional, recomandăm implicarea tuturor actorilor interesați în actul educațional, părinți și cadre didactice în măsurători, teste standardizate pentru măsurarea abilităților S.T.E.A.M, realizarea de serii de observații comportamentale ale preșcolarilor, pentru a furniza o viziune amplă asupra progresului și asupra avantajelor obținute.

În final, sugestiile pentru cercetările viitoare sunt concepute pentru a îmbunătăți și completa înțelegerea noastră asupra impactului programului educațional care să sprijine dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolarii mari prin intermediul programului eTwinning/Erasmus+.

Prin aplicarea recomandărilor sugerate, vom putea contribui la implementarea modelului educațional S.T.E.A.M la nivel preșcolar prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+, și la optimizarea aplicațiilor practice S.T.E.A.M destinate dezvoltării abilităților de observare, de comunicare, de colaborare, matematice și digitale.

VIII.5. Limitele cercetării

În cadrul cercetării noastre am depus eforturi pentru realizarea unei cercetări detaliate, riguroase și complexe, dar este important să recunoaștem faptul că cercetarea noastră a fost afectată de anumite limite:

- ✓ dimensiunea redusă a eșantionului de participanți;

- ✓ durata limitată a cercetării, pentru a observa efectele pe termen lung ale programului educațional „S.T.E.A.M în grădiniță”;
- ✓ variabilitatea contextelor educaționale și social-economice ale participanților la studiu;
- ✓ absența unui grup de control;
- ✓ absența unor surse de referință fundamentate pe cercetări practic-aplicative consistente în tematica S.T.E.A.M-ului.

VIII.6. Direcții viitoare de investigație

Această cercetare experimentală privind dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolari prin intermediul proiectelor eTwinning/Erasmus+, poate fi pusă în valoare prin studii și cercetări ulterioare care să exploreze aceeași temă sau aspectele conexe dezvoltate din acest subiect.

De exemplu:

- se poate urmări dezvoltarea abilităților S.T.E.A.M la preșcolari, pe termen lung prin valorificarea eficienței programului „S.T.E.A.M în grădiniță”;
- se poate urmări eficiența programului „S.T.E.A.M în grădiniță” în afara programului eTwinning/Erasmus+;
- se poate urmări eficiența programului „S.T.E.A.M în grădiniță” în toate țările participante la programul eTwinning/Erasmus+ prin realizarea unei cercetări europene cuprinse în cadrul acțiunii cheie Erasmus+, KA3, Sprijin pentru politici educaționale.

Crearea altor perspective ale programului educațional în sisteme de învățământ diferite sau în contexte de învățare diferite, ar putea oferi o generalizare a rezultatelor și a identificării factorilor care pot influența eficiența programului educațional.

Analiza interacțiunilor dintre programul educațional „S.T.E.A.M în grădiniță” și alte sisteme de învățământ europene, luarea în considerare a factorilor de mediu educațional, a specificității social-economice, a politicilor de finanțare, ar putea oferi o înțelegere profundă a eficienței programului, indiferent de contextul educațional în care acesta ar fi aplicat.

O altă direcție de cercetare viitoare este legată de utilizarea unui grup de control corespunzător, bine ales și gestionat adecvat, pentru a analiza comparativ rezultatele obținute, pentru a realiza analize complexe ale programului educațional, identificând și eliminând influențele variabilelor și factorii externi, pentru a crește validitatea cercetării și posibilitatea de

diseminare a rezultatelor acesteia, în vederea susținerii concluziilor legate de impactul real al programului educațional în contexte educaționale diferite.

.

BIBLIOGRAFIE:

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021) STEM vs. STEAM Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Aldemir, J. & Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: improving educational outcomes for Head Start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694–1706. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1185102>
- Andersson, K. & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2021). *Apelul Național la propuneri de proiecte 2021*. https://www.erasmusplus.ro/library/Apeluri/2021/Apel_national_2021_v4_feb%202021_1.pdf
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2022). *Apelul Național la propuneri de proiecte 2022*. https://www.erasmusplus.ro/library/Apeluri/2022/Apel_national_2022_v4_feb%202022_1.pdf
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2023). *Apelul Național la propuneri de proiecte 2023*. https://www.erasmusplus.ro/library/Apeluri/2023/Apel_national_2023_v4_feb%202023_1.pdf
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2022). *Apelul Național pentru Acreditare, Educație Școlară, Educația Adulților, Formare profesională, Tineret*. https://www.erasmusplus.ro/library/Apeluri/2022/Apel%20National%20Acreditare_Oct_2022.pdf
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2024). *Apelul Național la propuneri de proiecte 2024*. https://www.erasmusplus.ro/library/Apeluri/2024/Apel%20national%20v2_2024.pdf

- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2024). *eTwinning România*. <https://etwinning.ro/>
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2024). *Ghid pentru scrierea unor proiecte de succes Parteneriate la scară mică* Erasmus+. https://www.erasmusplus.ro/library/Ghid%20candidatura%20succes%20Small-Scale%20v2_2023.pdf
- Agencia Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale România (2024). *Ghid pentru scrierea unor proiecte de succes Parteneriate de cooperare Erasmus+*. https://www.erasmusplus.ro/library/Ghid%20de%20completare%20candidatura%20KA2-2023_v2_finala.pdf
- Ata Aktürk, A. Demircan, H. Ozlen, Şenyurt, E., & Çetin, M. (2017). Turkish early childhood education curriculum from the perspective of STEM education: A document analysis. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 16–34. <https://doi.org/10.12973/tused.10210a>
- Avendano, L. Renteria, J., Kwon, S., & Hamdan, K. (2019). Bringing equity to underserved communities through STEM education: implications for leadership development. *Journal of Educational Administration and History*, 51(1), 66–82. <https://doi.org/10.1080/00220620.2018.1532397>
- Baciu, C. (coord.), Bocoş, M.-D., & Magdaş, I.-C. (2022a). STEM În *Tehnologia Informației și a Comunicării în Educație (TICE)*. *Dicționar de termeni Volumul II: L-Z* (p. 180). Editura CEEOL Press.
- Baciu, C. (coord.), Bocoş, M.-D., & Magdaş, I.-C. (2022b). S.T.E.A.M În *Tehnologia Informației și a Comunicării în Educație (TICE)*. *Dicționar de termeni Volumul II: L-Z* (p. 180). Editura CEEOL Press.
- Baciu, C. (coord.), Bocoş, M.-D., & Magdaş, I.-C. (2022c). Finalitățile modelului didactic S.T.E.A.M În *Tehnologia Informației și a Comunicării în Educație (TICE)*. *Dicționar de termeni Volumul II: L-Z* (p. 180). Editura CEEOL Press.
- Baciu, C. (coord.), Bocoş, M.-D., & Magdaş, I.-C. (2022d). Finalitățile modelului didactic STEM În *Tehnologia Informației și a Comunicării în Educație (TICE)*. *Dicționar de termeni Volumul II: L-Z* (p. 181). Editura CEEOL Press.

- Baciu, C., & Bocoș, M.-D. (2022). *Evaluarea și utilizarea surselor și resurselor de documentare*. Editura Presa Universitară Clujeană
- Bers, M. U., Seddighin, S., & Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355–377. <https://www.learntechlib.org/primary/p/41987/>
- Bertrand, M., Namaka, I.,(2017). STEAM education: student learning and transferable skills. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 13(1), 43–56. <https://www.emerald.com/insight/2397-7604.htm>
- Bourbour, M., (2020) *Digital tehnologies in preschool education*, Orebro Universty. Malmo.
- Bocoș, M.-D., Stan, C., & Crișan, C.-A. (coord.) (2021). *Cercetarea educațională. Coordonate generale ale activităților de cercetare. Volumul I*. Editura Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D., Stan, C., & Crișan, C.-A. (2021). *Cercetarea educațională. Repere metodologice și instrumentale. Volumul II*. Editura Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021a). Abilitate. În *Dicționar de pedagogie* (p. 14). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021b). Proces (psihic) cognitiv. În *Dicționar de pedagogie* (p. 1636). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021c). Observația de cercetare/Metoda observației (ca metodă didactică)> În *Dicționar de pedagogie* (p. 1448). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021d). Comunicarea de noi cunoștințe> În *Dicționar de pedagogie* (p. 244). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021e). Comunicarea educațională. În *Dicționar de pedagogie* (p. 244). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021f). Comunicare interpersonală. În *Dicționar de pedagogie* (p. 244). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021g). Comunicare în grupuri mici. În *Dicționar de pedagogie* (p. 245). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021h). Comunicare electronică. În *Dicționar de pedagogie* (p. 244). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021i). Colaborarea. În *Dicționar de pedagogie* (p. 220). Presa Universitară Clujeană.

- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021j). Autonomie educativă (în sens general). În *Dicționar de pedagogie* (p. 125). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021k). Abilitatea practică. În *Dicționar de pedagogie* (p. 16). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021l). Rezolvarea de probleme (în sens general). În *Dicționar de pedagogie* (p. 1783). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021m). Experimentul. În *Dicționar de pedagogie* (p. 562). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021n). Ancheta directă. În *Dicționar de pedagogie* (p. 79). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021o). Metoda observației. În *Dicționar de pedagogie* (p. 1445). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021p). Metoda analizei lucrărilor/produselor activității. În *Dicționar de pedagogie* (p. 71). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021r). Metoda cercetării documentelor curriculare și a altor documente școlare. În *Dicționar de pedagogie* (p. 1213). Presa Universitară Clujeană.
- Bocoș, M.-D. (coord.), Răduț-Taciu, R., & Stan, C. (2021s). Scrisoare metodică. În *Dicționar de pedagogie* (p. 1816). Presa Universitară Clujeană.
- Bureekhampun, S., & Mungmee, T., (2020). STEAM education for preschool students: Patterns, activity designs and effects. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1201–1212. <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.775835>
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., & MacDonald, A. (2018). STEM practice in the early years. *Creative Education*, 9, 11–25. https://www.scirp.org/pdf/CE_2018011815343334.pdf
- Casey, T., Robertson, J., Abel, J., Cairns, M., Caldwell, L., Campbell, K., & Robertson, T. (2016). *Loose Parts Play*. 72. <https://inspiringscotland.org.uk/wpcontent/uploads/2017/03/Loose-Parts-Play-web.pdf>
- Cazacioc, N. (2021). *Educația STEAM – o abordare inovativă în formarea profesională a elevilor și studenților*. Institutul de dezvoltare a societății informaționale. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/55-61_19.pdf

- Chaldi, D., & Mantzanidou, G. (2021). Educational robotics and STEAM in early childhood education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(2), 72–81. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.02.003>
- Comisia Europeană (2020). *Agenda europeană 2020 privind competențele*. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>
- Comisia Europeană (2020). *Agenda reînnoită a UE pentru învățământul superior*. <https://education.ec.europa.eu/ro/education-levels/higher-education/inclusive-and-connected-higher-education>
- Comisia Europeană (2023). *Anul competențelor*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-year-skills-2023_ro
- Comisia Europeană (2024). *Baza de date Erasmus+*. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/ro>
- Comisia Europeană (2022). *Calea către deceniul digital*. <https://www.consilium.europa.eu/ro/infographics/digital-decade/>
- Comisia Europeană (2017). *Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, denumită Dezvoltarea școlii și o predare excelentă pentru un start bun în viață*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0230>
- Comisia Europeană (2021). *Ghidul Programului Erasmus+*. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/ro/document/erasmus-programme-guide-2021-version-3>
- Comisia Europeană (2022). *Ghidul Programului Erasmus+*. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/ro/document/erasmus-programme-guide-2022-version-2>
- Comisia Europeană (2023). *Ghidul Programului Erasmus+*. [https://www.erasmusplus.ro/library/Documente/GHIDURI%20generale/Ghid%202023/Erasmus%2BProgramme%20Guide2023_ro%20\(1\).pdf](https://www.erasmusplus.ro/library/Documente/GHIDURI%20generale/Ghid%202023/Erasmus%2BProgramme%20Guide2023_ro%20(1).pdf)
- Comisia Europeană (2024). *Ghidul Programului Erasmus+*. https://www.erasmusplus.ro/library/Documente/GHIDURI%20generale/Ghid%202024/2024-Erasmus%2BProgramme-Guide_RO_v1.pdf
- Comisia Europeană (2021). *O busolă pentru dimensiunea digitală*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_983
- Comisia Europeană (2019). *Pactul ecologic european*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

- Comisia Europeană (2021). *Planul de acțiune privind educația digitală*. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- Consiliul Europei (2018). *Recomandarea consiliului privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)
- Comisia Europeană (2021). *Summit-ul Digitalul pentru toți*. <https://steamonedu.eu/news/steamonedu-final-conference-adsummit2021/>
- Comisia Europeană (2021). *Spațiul European al educației*. <https://education.ec.europa.eu/>
- Davis, M. (2010). STEM Comes to Preschool. *European Early Childhood, Education Research Journal*. https://www.researchgate.net/publication/292035679_STEM_comes_to_preschool
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3878>
- Eco, U. (2006). *Cum se face o teză de licență*. Editura Polirom.
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2023). *Erasmus+ annual report 2022 – Annexes*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/090374>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (2023). *Erasmus+ annual report 2022*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/211791>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (2024). *Guide for Experts on Quality Assessment*. Publications Office of the European Union. https://www.erasmusplus.ro/library/Documente/GHIDURI%20generale/Ghid%202024/IV.1a%20%20E%2BGuide%20for%20experts%20on%20quality%20assessment_2024_v3.pdf
- European Commission, Erasmus+ and European Solidarity Corps (2023). *Opportunities for Erasmus+*. <https://webgate.ec.europa.eu/app-forms/af-ui-opportunities/#/erasmus-plus>
- Găzdac, V. A., & Bocoș, M. D.,(2022). Developing Steam Skills in Preschoolers. Presentation of Project Erasmus+” Act Green”. *Education Facing Contemporary World Issues - EDU WORLD 2022*. 775–785. <https://doi.org/10.15405/epes.23045.77>

- Găzdac, V. A., Cîmpean, M. E., & Bocoș, M. D.,(2022). Developing Digital Skills In Preschoolers. Presentation Of The Project Erasmus+ “Blend”. *Education, Reflection, Development-ERD 2022*. 235–246. <https://doi.org/10.15405/epes.23056.22>
- Gonzales, H. & Kuenzi, J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. *CRS Report for Congress Specialist in Education Policy*, 34. https://www.researchgate.net/publication/292937643_Science_technology_engineering_and_mathematics_STEM_education_A_primer
- Han, C. & Rosli, C. (2016). The Effect of Science Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Project Based Learning (PBL) on students Achievement in four Mathematics topics. *Journal of Science Education and Technology*. https://www.researchgate.net/publication/311640045_The_effect_of_Science_technology_engineering_and_mathematics_STEM_project_based_learning_PBL_on_students'_Achievement_in_four_mathematics_topics
- Haesen, S., & Van de Put, E. (2018). *STEAM education in Europe: A comparative analyse report*. Eurosteamproject. <https://www.stemnetwork.eu/>
- Herro, D., Quiley, C., Andrews, J., & Delacruz, G., (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0094-z>
- Hunt, E. (2020). *STEM în 15 minute: exerciții creative de știință, tehnologie, inginerie și matematică pentru copii între 5 și 11 ani*. Editura Didactica Publishing House.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), *TIMSS*. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
- Ješková, Z., Lukáč, S., Šnajder, L., Guniš, J., Klein, D., Kireš, M., (2022). Active Learning in STEM Education with Regard to the Development of Inquiry Skills. *Educational Sciences*. 12, 686. <https://doi.org/10.3390/educsci12100686>
- Kastriti, E, Kalogiannakis, M. Psycharis, S. Vavougiou, D. (2022). The teaching of Natural Sciences in kindergarten based on the principles of STEM and STEAM approach. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(1), 268–277. <https://www.syncsci.com/journal/index.php/AMLER/article/view/AMLER.2022.01.011>
- Khine, M.-S., & Areepattamannil, S., (2019). *STEAM Education Theory and Practice*, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1>

- Kulaksız, T., & Toran, M. (2022) Development of pre-service early childhood teachers' technology integrations skills through a praxeological approach. *International Journal of Educational Tehnologies in Higher Education*, 19, 36(2022). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00344-8>
- Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547–552. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317>
- Lin, C.-L., & Tsai, C.-Y. (2021) The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Students' Project Competence and Learning Motivation. *Journal of Science Education and Technology*, 57–69. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x>
- Linder, S. M., Emerson, A. M., Heffron, B., Shevlin, E. & Vest, A. (2016). STEM use in early childhood education: Viewpoints from the field. *YC Young Children*, 71(3), 87–91. https://www.researchgate.net/publication/318306860_STEM_use_in_early_childhood_education_Viewpoints_from_the_field
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J. & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799–822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N. & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood*. <http://joanganzcooneycenter.org/publication/stem-starts-early/>
- Ministerul Educației Naționale (2019). *Curriculum pentru Educația Timpurie. Anexă la Ordinul ministrului Educației Naționale nr. 4694/02.08.2019*. București.
- Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului (2008). *Ghid de bune practici pentru educația timpurie a copiilor între 3 și 6/7 ani*. București. https://www.isj.sv.edu.ro/images/Docs/Discipline/invatamnat_preprimar/2017/Documentatii_curriculare_si_metodice/Ghid_de_bune_practici_3-6-7_ani.pdf
- Ministerul Educației (2024). *Educația timpurie (învățământ antepreșcolar+ învățământ preșcolar)*. https://www.edu.ro/educatie_timpurie
- Ministerul Educației (2011). *Legea Educației Naționale nr.1/ 05.01.2011*. București. https://www.edu.ro/sites/default/files/legea-educatiei_actualizata%20august%202018.pdf

- Ministerul Educației (2023). *Legea Învățământului Preuniversitar nr. 198/05.07.2023*. București. https://edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/Minister/2023/Legi_educatie_Romania_educata/legi_monitor/Legea_invatamantului_preuniversitar_nr_198.pdf
- Ministerul Educației Naționale (2016). *Repere fundamentale în învățarea și dezvoltarea timpurie a copilului de la naștere la 7 ani*. Ordinul Ministrului Educației Naționale nr.203851/2010. https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/InvatamantPreuniversitar/2016/prescolar/ORDIN%203851_2010_ANEXA_RFIDT.pdf
- Ministerul Educației (2021). *Scrisoare metodică. 2021-2022, Anul comunităților profesionale de învățare*. Ordinul Ministrului Educației nr.33774/05.10.2021. <https://www.isjbn.ro/sites/default/files/documente/2021-10/Scrisoare%20metodica-invatamant%20prescolar-2021-2022.pdf>
- Ministerul Educației (2022) *Scrisoare metodică, 2022-2023. Joc, respect și bucurie*. Ordinul Ministrului Educației nr.2389/30.09.2022. <https://cdn.edupedu.ro/wp-content/uploads/2022/10/SCRISOARE-METODICA-2022-2023.pdf>
- Ministerul Educației (2023) *Scrisoare metodică. 2023-2024. Despre rost în educație...* Ordinul Ministrului Educației nr. 31.815/25.10.2023. https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/InvatamantPreuniversitar/scrisori_metodice/educatie_timpurie/Scrisoare_metodica_educatie_timpurie_2023.pdf
- Monkeviciene, O., Vildziuniene, J., & Valinciene, G. (2020). The Impact of Teacher-Initiated Activities on Identifying and Verbalizing Ways of Metacognitive Monitoring and Control in Six-Year-Old Children. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(2), 72–92. <https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.5>
- Morales, M. P. E., Abulon, E. R., Anito, J. C. Jr., Avila, R. A., Palisoc, C. P., Elipane, L. E., & Casilla, N. A. (2018). *TPACK in Philippine STEAM education: STEAM classroom observation protocol*. Philippines Normal University
- Ng, A., Kewalramani, S., & Kidman, G., (2022). Integrating and navigating STEAM (in STEAM) in early childhood education: An integrative review and in STEAM conceptual framework. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2022, 18(7), em2133, ISSN:1305-8223. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12174>
- Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică, (OECD), *PISSA*. <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa/pisa-test.html>

- Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1739-1753. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1531a>
- Purakom, A. & Soykereee, T. (n.d.). *Stem education: Innovation education for young generation in asean*. 9–12. https://www.researchgate.net/publication/343363945_STEAM_Learning_in_Early_Childhood_Education_A_Literature_Review
- Răduț-Taciu, R., Bocoș, M.-D., Chiș, O. (2015). *Tratat de management educațional pentru învățământul primar și preșcolar*. Editura Paralela 45.
- Nguyes, T. U. S., & Le, T. T. T. (2021). Organizing activities for children in the orientation of Steam education. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(4), 1676–1680. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i4.1422>
- Simoncini, K., & Lasen, M. (2018). Ideas about STEM among Australian early childhood professionals: How important is STEM in early childhood education? *International Journal of Early Childhood*, 50, 353–369. <https://doi.org/10.1007/s13158-018-0229-5>
- Spyropoulou, C., Wallace, M., Vassilakis, C., & Pouloupoulos, V. (2020). Examining the use of STEAM Education in Preschool Education. *EJERS, European Journal of Engineering Research and Science, Special Issue: CIE*. <https://www.ej-eng.org/index.php/ejeng/article/view/2309>
- Erasmus+ project (2022). *STEAM-H Teachers training module*. www.steamh.eu
- Tippett, C. D., & Milford, T. M. (2017). Findings from a Pre-kindergarten Classroom: Making the Case for STEM in Early Childhood Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 67–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-017-9812-8>
- Tripon, C. (2023). *Dezvoltarea durabilă prin abordarea STEM a educației și a competențelor secolului XXI*. Editura Universitară.
- Yakman, G. (2008). *What is the point of STE@M? – A Brief Overview*. https://www.researchgate.net/publication/327449281_What_is_the_point_of_STEAM-A_Brief_Overview
- Twinspace-ul proiectului "S-TEAM in kindergarten", ESEP platform. <https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning/projects/s-team-kindergarten/twinspace>

