

NGSS CONCEPT PAPER

*- raport privind educația STEAM și educația
incluzivă de gen în învățământul primar și
preșcolar în țările partenere*



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
UNIVERSITY OF CRETE

“Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. However, European Commission and Turkish National Agency cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”.

Project Information

Project acronym

NGSS

Project title

Next Generation Science Standards through STEAM

Authoring partner

VALAHIA UNIVERSITY of TARGOVISTE

Document version

1.0

September 2021

Document History

Date	Version	Author
10/09/2021	1	P6 – UVT
20/10/2021	2	P6 - UVT

Date of preparation

Table of Contents

1. Informații despre proiect	4
2. Introducere – prezentarea contextului, scopului și structurii C.P.....	5
3. Rezultatele cercetării documentare	7
3.1. Cadrul oferit de curriculumul național pentru educația științifică; Structura curriculară la școlile primare și preșcolare din țările partenere....	8
3.2. Abordarea STEM sau STEAM în învățământul preșcolar și primar național sau regional.....	26
3.3. Rezultatele/rezultatele proiectelor anterioare privind educația STEM/educația artistică/Învățarea socială și emoțională legate de educația științifică.....	36
3.4. Limitări sau oportunități pentru implicarea fetelor și a altor grupuri dezavantajate din punct de vedere economic sau geografic în învățarea științelor în învățământul preșcolar și primar.....	42
3.5. Concluzie privind contextul general (curricular și extracurricular) existent în statele partenere pentru realizarea educației bazate pe STEAM.....	45
4. Rezultatele interviurilor Focus Grup	47
4.1. Metodologie.....	47
4.1.1. Metode	
4.1.2. Populația studiului și eșantioanele.....	
4.2. Rezultate	49
4.3. Concluzii și recomandări	54
5. Concluzii generale privind abordarea Stem+arts în învățământul primar și preșcolar și educația incluzivă în țările partenere	
5.1. Nevoile de formare evidențiate de răspunsurile la interviu.....	55
5.2. Analiza SWOT a implementării STEAM în învățământul primar și preșcolar.....	56
5.3. Valoarea educației STEAM în creșterea motivației, a participării tinerelor fete în domeniile STEM.....	60
5.4. Concluzii generale generale; ce să ia în considerare pentru următorii pași.....	61
6. Bibliografie	62
7. Anexe	65

Această lucrare conceptuală a fost concepută și realizată în cadrul Proiectului
Erasmus + NGSS *Next Generation Science Standards through STEAM*

1. Prezentarea proiectului:

A) Project main information:

Titlul proiectului	<i>Next Generation Science Standards through STEAM</i>
Acronimul	NGSS
Numărul de referință al proiectului	NGSS- 2020-1-TR01-KA201-094463
Website	https://ngss.erasmus.site/
Data de început	31/12/2020
Data de încheiere	26/06/2023- 30 luni
Applicantul	TC MILLI EGITIM BAKANLIGI USKUDAR ILCE MILLI EGITIM MUDURLUGU Turkey
Parteneri	P1. CENTAR ZA TVORCHESKO OBUCHENIE Bulgaria P2. PANEVEZIO RAJONO SVIETIMO CENTRAS Lithuania P3. DANMAR COMPUTERS SP ZOO Poland P4. PANEPISTIMIO KRITIS Greece P5. UNIVERSITATEA VALAHIA TARGOVISTE Romania P6. BAHCESEHIR OKULLARI ANONIM SIRKETI-1 Turkey

B) Obiectivele proiectului

Proiectul NGSS își propune să promoveze STEM+Arts în educația timpurie printr-o abordare inedită care se va concentra pe conceptul de Învățare Socială și Emoțională (SEL), integrat cu abordări interactive (de exemplu, teatru, învățare gamificată, educație fizică etc.), implicând abilități socio-emoționale, precum și abilități cognitive. Accentul principal va fi pus pe

următoarele patru abilități: comunicare, gândire critică, colaborare, creativitate. Dobândirea celor patru abilități menționate mai sus va ajuta la eliminarea barierelor emoționale și conceptuale din calea învățării științelor în educația timpurie, astfel încât cursanții să se simtă încrezători să abordeze subiectul în școlarizarea ulterioară. Obiectivele secundare ale proiectului vor include:

- Promovarea unei abordări imparțiale de gen a educației STEM;
- Creșterea gradului de conștientizare a mediului și a sensibilității tinerilor care învață;
- Creșterea abilităților de bază ale copiilor în STEM+Arte (creativitate, gândire critică, rezolvare de probleme)
- Dezvoltarea competențelor profesorului pentru a preda în mod eficient conceptele interdisciplinare de artă și știință folosind un context real pentru a promova medii de învățare mai creative și colaborative în școli.

2. Introducere - Contextul și obiectivele Concept Paper (documentului conceptual - DC)

Contextul DC

Documentul conceptual este primul rezultat intelectual al proiectului, având scopul de a stabili cadrele conceptelor și proceselor de bază ale proiectului NGSS, de a stabili criterii comune de estimare a bunelor practici în contextul proiectului și de a oferi o bază pentru dezvoltarea resursele didactice ale NGSS pentru profesorii din clasele preprimare și primare. Pentru a asigura îndeplinirea cu succes a obiectivelor proiectului și pentru a oferi o bază pentru activitățile de formare a cadrelor didactice și pentru resursele didactice care vor fi dezvoltate în continuare în cadrul proiectului, au trebuit să fie realizate activități de analiză a nevoilor și analiza curriculum-ului educației timpurie în fiecare țară parteneră. Astfel, în primele luni ale proiectului (februarie – iulie 2021), au fost pregătite și realizate activități de cercetare în toate țările partenere, sub coordonarea P6 – Universitatea Valahia din Târgoviște. Pe baza modelelor pregătite de P6 și discutate cu partenerii în cadrul ședințelor online transnaționale, au fost efectuate interviuri Focus Group și cercetări de documentare în fiecare țară parteneră. În contextul interviurilor Focus-Group, cercetătorii din echipa de proiect au organizat și desfășurat trei sesiuni de interviuri, online sau față în față, în funcție de situația specifică epidemiei SAR-Cov 2 din țara lor. Datele obținute din ambele tipuri de cercetare (interviuri focus-grup și desk research) s-au concretizat în Rapoarte Naționale privind status-quo-ul implementării STEAM în educația timpurie din fiecare țară. Rapoartele

naționale au fost organizate în două părți principale, fiecare parte reflectând rezultatele unuia dintre cele două tipuri de cercetare efectuate.

Ulterior (august-octombrie) au fost centralizate și analizate rapoarte naționale pentru elaborarea primului rezultat intelectual al proiectului – Documentul conceptual – care reflectă stadiul implementării STEAM în regiunile partenere, pe baza structurii și a reglementărilor prevăzute de curriculumul lor național, politicile educaționale și cercetările anterioare privind STEAM și SEL, experiența și reflecțiile personale ale profesorilor, părinților și profesioniștilor STEM+Arts. Constatările cheie care sunt raportate în Documentul conceptual vor sprijini proiectarea și desfășurarea sesiunilor de formare a profesorilor și a resurselor de formare din șase perspective naționale diferite care vor asigura caracterul inovator al proiectului NGSS. De asemenea, lucrarea conceptuală reflectă valorile abordării integrate de predare STEAM + SEL pentru motivarea și implicarea fetelor în desfășurarea activităților și carierelor științifice.

Structura Documentului conceptual urmează structura Raportului Național și cuprinde cinci capitole:

- în primele două capitole sunt oferite informații succinte despre proiect și informații despre contextul lucrării conceptuale și obiectivele cercetării,

- al treilea capitol este dedicat rezultatelor cercetării de documentare, conturând cadrul oferit de curriculumul național pentru educația științifică; structura curriculumului la școlile primare și preșcolare din țările partenere; experiențe anterioare STEM sau STEAM în învățământul preprimar și primar național sau regional; rezultatele proiectelor anterioare privind educația STEM/educația artistică/Învățarea socială și emoțională legate de educația științifică; limitări sau oportunități pentru implicarea fetelor și a altor grupuri dezavantajate din punct de vedere economic sau geografic în învățarea științelor în învățământul preprimar și primar.

- al patrulea capitol este dedicat rezultatelor interviurilor focus grup, reflectând metodele de cercetare, populația studiată și eșantioanele, percepțiile subiecților asupra subiectelor abordate, concluziile și recomandările.

- al cincilea capitol conține concluzii generale privind abordarea STEM+Arts în învățământul primar și preprimar și educația incluzivă în țările partenere, evidențiind nevoile de formare a cadrelor didactice, o analiză SWOT a implementării STEAM în învățământul primar și preprimar și valoarea educației STEAM în creșterea motivației și a participării fetelor tinere în domeniile STEM.

Documentul conceptuală se va încheia cu date bibliografice și anexe. Resursele de formare/predare precum Resurse autodidactice bazate pe Steam și Învățare socială și emoțională, Setul digital de instrumente pentru cursul de formare a profesorilor și Kitul

STEM+Art pentru elevi, Ghidul online pentru studenți și profesori cum să gândească și să creeze proiecte de educație STEM+Artă, Recomandarea de politici privind STEM+Arte sunt părți integrate (anexe) ale Documentului conceptual.

Oferind linii directoare, Documentul conceptual creează oportunități de transfer și aplicare a celor mai bune practici și metodologii în mediile de învățare școlară, precum și în toate sistemele educaționale din țările implicate.

3. Rezultate ale cercetării de documentare

Pentru cercetarea de documentare, partenerii au analizat rezultatele cercetărilor anterioare, literatura științifică, documentele oficiale sau guvernamentale de pe site-uri relevante disponibile (cum ar fi site-ul web al sistemului național de educație, site-urile web ale institutelor naționale de cercetare în educație, autori relevanți și lideri de opinie - de exemplu, ministrul educației, profesori universitari, la nivel național). /cercetători recunoscuți internațional, figuri importante ale societății civile), date publicate oficial de institutele naționale sau părțile interesate din educație etc. Această cercetare și-a propus să obțină o înțelegere mai largă a următoarelor probleme:

- Cadrul oferit de curriculumul național pentru Educația Științifice; pentru această problemă, partenerii au căutat existența și descrierea unui curriculum științific specific pentru învățământul preprimar și primar, chiar și a unui curriculum specific de educație STEAM; a presupus prezentarea disciplinelor cuprinse în zona științelor și artelor pe cele două niveluri de învățământ, a numărului de ore alocate fiecărei discipline, a rezultatelor așteptate ale învățării, a principalelor teme abordate și a strategiilor de predare propuse.

- Implementarea anterioară a abordării STEM sau STEAM în învățământul preprimar și primar la nivel național sau regional; aceasta a implicat identificarea politicilor educaționale existente sau a preocupărilor formale (acoperire națională sau locală) pentru implementarea abordării STEM sau STEAM.

- Rezultatele proiectelor anterioare privind educația STEM/educația artistică/Învățarea socială și emoțională legate de educația științifică; pentru aceasta, fiecare partener a identificat proiecte care au fost implementate în țara sau regiunea sa și rezultatele acestora și modul în care aceste rezultate ar putea afecta viitoarele implementări ale STEAM+SEL în învățământul primar și preprimar.

- Limitări sau oportunități pentru implicarea fetelor și a altor grupuri dezavantajate din punct de vedere economic sau geografic în învățarea științelor în învățământul preprimar și primar; pentru această problemă fiecare partener a căutat și a prezentat informații despre limitările sau oportunitățile formale, structurale ale curriculei sau ale altor politici

educaționale sau sociale privind practicile de educație incluzivă atât pentru băieți, cât și pentru fete și pentru alți copii defavorizați.

Datele obținute de fiecare partener cu privire la aspectele menționate mai sus sunt prezentate mai jos, având în vedere asemănările și diferențele existente.

3.1. Cadrul oferit de curriculumul național pentru educația științifică; Structura curriculară la școlile primare și preșcolare din țările partenere

BULGARIA

Curriculum Național pentru învățământul preșcolar

În Bulgaria, copiii pot fi înscriși la grădiniță când împlinesc 3 ani. Acolo se pune accentul pe îngrijirea copilului, jocul și dezvoltarea abilităților sociale. Când copiii împlinesc vârsta de 5 ani, sunt obligați să participe la un program preșcolar. Potrivit BMES, grădinița ar trebui să-i ajute pe copii să-și dezvolte abilitățile fizice, de învățare, lingvistice, sociale, emoționale și creative și să le permită să se adapteze la învățământul primar. Programa preșcolară constă din următoarele discipline (STEAM): Limba și literatura bulgară, Matematică, Mediul înconjurător, Arte, Muzică, Construcții și Tehnologie, Sport. Toate aceste materii sunt abordate pe scurt, iar scopul este de a pregăti copiii să le studieze mai detaliat odată ce intră în învățământul primar. Elevii sunt încurajați să studieze prin diferite tipuri de jocuri și joc. Curriculumul este flexibil, toți profesorii își pot extinde și dezvolta conținutul în afara regulilor minime. În general, programa se concentrează pe introducerea fără probleme a copiilor în sistemul școlar. Accentul este ca învățarea să fie captivantă și captivantă. În acest scop, activitățile de învățare din această etapă includ adesea muzică și cânt, precum și activități fizice și dans, care facilitează învățarea copiilor. Programa pentru primii ani este foarte largă și oferă libertate profesorilor. Învățământul preșcolar obligatoriu este susținut de diverse materiale didactice, care sunt asigurate gratuit copiilor. Cu toate acestea, majoritatea grădinițelor au facilități slabe pentru predarea STEM.

Curriculum Național pentru învățământul primar

În Bulgaria, învățământul primar are o durată de 4 ani și este format din clasele 1-4. Majoritatea elevilor au între 7 și 11 ani. Ministerul Bulgar al Educației și Științei (BMES) solicită tuturor școlilor de stat să urmeze același program de bază, așa cum este recomandat de regulamentul guvernamental. Școlilor li se permite să extindă programa, dar numai dacă curriculumul de bază este îndeplinit.

Obiectivul cheie al învățământului primar din Bulgaria, conform BMES, este dezvoltarea următoarelor competențe la elevi (STEAM):

1. Înțelegerea și cunoașterea limbii bulgare.
2. Capacitatea de a comunica în limbi străine.
3. Cunoștințe și abilități matematice de bază și competențe de bază în domeniul științelor și tehnologiei naturii.
4. Abilități digitale.
5. Abilități de auto-studiu.
6. Cunoașterea responsabilităților sociale și civile.
7. Inovare și antreprenoriat.
8. Cunoașterea culturală și capacitatea de exprimare prin artă.
9. Abilități pentru dezvoltare durabilă, îngrijire personală a sănătății și sport.

BMES subliniază faptul că curriculum-ul dezvoltă legături între diferite materii și s-au depus eforturi mari pentru evaluarea impactului pe care un subiect îl are asupra altuia (de exemplu, înțelegerea problemelor matematice verbale extinde capacitatea elevilor de a înțelege limba bulgară).

1. Matematică

Obiectivul matematicii la nivel primar este ca elevii să dezvolte interesul pentru subiect. Acest lucru se realizează prin învățarea numerelor naturale, a comparării lor și a algoritmilor de adunare, scădere, înmulțire și împărțire. Elevii învață să facă distincția între formele geometrice, precum și cum să le măsoare parametrii și să găsească lungimi și zone. În plus, există o introducere în aplicarea practică a matematicii în situații din viața reală, astfel încât sunt acoperite și unitățile de bază de lungime, masă și timp. În cele din urmă, subiectul se concentrează pe dezvoltarea capacității elevilor de a adopta o abordare rațională și logică atunci când rezolvă probleme.

De-a lungul școlii primare, matematica este a doua cea mai obișnuită materie după limba și literatura bulgară, cu aproximativ 20% din curriculum fiind dedicată acesteia. Se așteaptă ca subiectul să aibă un impact puternic asupra tuturor competențelor de bază prezentate mai sus, evidențiind impactul matematicii asupra cunoștințelor interdomeniale. Profesorii sunt sfătuiți să consume aproximativ 50% din lecții predând concepte noi, în timp ce 47% este folosit pentru revizuire și 3% pentru testarea cunoștințelor dobândite.

2. Mediul înconjurător

Mediul înconjurător este o materie integrată care acoperă subiecte atât din Științe ale Naturii, cât și din Studii sociale, astfel elevii învățând relația dintre acele domenii. Face parte din curriculum în primele două clase școlare și este urmat în continuare de alte două discipline integrate: Omul și Natura (Științele naturii) și Omul și Societatea (Studii sociale).

Obiectivul cheie al subiectului este familiarizarea elevilor cu mediul înconjurător imediat. Li se prezintă informații despre lumea socială și naturală, inclusiv schimbările climatice și dezvoltarea abilităților de protecție a mediului. Scopul acestui subiect este de a dezvolta interesul pentru știință, natură și societate; prin urmare, elevilor li se arată fenomenele științifice existente. În cele din urmă, elevii trebuie să fie familiarizați cu normele societale și cu îngrijirea personală a sănătății.

Elevii din clasele primare au în mod normal 1 oră pe săptămână dedicată acestei discipline. Reprezintă 5% din programa școlară, dar este încă legat de alte discipline și îi ajută pe elevi să-și dezvolte multe dintre competențele pe care se concentrează învățământul primar. Profesorii sunt sfătuiți să consume aproximativ 66% din lecții predând concepte noi, în timp ce 31% este folosit pentru revizuire și 3% pentru testarea cunoștințelor dobândite.

3. Omul și natura (științele naturii)

Științele naturii constituie disciplina integrală, care acoperă o parte considerabilă a tematicii STEM la nivelul școlii primare. Acesta cuprinde subiecte din domeniile Fizică, Chimie și Biologie. Subiectul este axat pe familiarizarea elevilor cu elementele chimice cheie, organismele biologice și fenomenele fizice. Elevii sunt încurajați să dezvolte interes pentru științele naturii și li se învață abilități practice pentru protejarea mediului. Științele naturii formează abilități de bază pentru observarea și studiul fenomenelor naturale, precum și expunerea elevilor la formele de bază ale cercetării științifice (primar și secundar).

În ciuda obiectivelor declarate cu îndrăzneală ale educației integrate în domeniul științelor naturii, subiectele sunt prezentate în nuclee tematice separate, aparținând uneia sau alteia științe ale naturii, care se schimbă la fiecare 2-3 luni. Astfel, introducerea subiectelor este separată și legăturile rămân obscure pentru elevi.

Materia este strâns legată de toate competențele de bază pe care se concentrează învățământul primar, în special de capacitatea de auto-studiu. În clasa a treia elevii au în mod normal 1 lecție pe săptămână (5% din programa), în timp ce în clasa a patra au 2 lecții pe săptămână (10% din programa). Profesorii sunt sfătuiți să consume aproximativ 47% din lecții predând noi concepte, în timp ce 50% este folosit pentru revizuire și 3% pentru testarea cunoștințelor dobândite. Este important de reținut că materia continuă în clasa a V-a și a VI-a și este împărțită în discipline separate (Fizică și Astronomie, Chimie și Biologie) în anul 7.

4. Tehnologie și antreprenoriat

Scopul acestui subiect este introducerea în diferite tipuri de tehnologie și rolul acesteia în viața oamenilor. Elevii se familiarizează cu diferite profesii și impactul acestora asupra societății. Cursul se concentrează pe conștientizarea economică și îi învață pe elevi abilități financiare de bază. În cele din urmă, cursul își propune să inspire elevii să fie conduși de inovație și antreprenoriat.

5. Tehnologiile informației și comunicațiilor (TIC)

Accentul TIC la școala primară este să-i învețe elevilor cum funcționează un computer și să le arate ce pot face cu el. Elevii sunt familiarizați cu elementele de bază ale comunicării electronice și dobândesc abilități de bază în lucrul cu aplicații de procesare a textului precum MS Office și utilizarea Internetului. Scopul cursului este de a construi competențe de bază și alfabetizare computer.

În mod normal, elevii au 1 lecție de TIC pe săptămână (5% din programa). Subiectul ar trebui să dezvolte elevii în tineri cunoscători de tehnologie. Profesorii sunt sfătuiți să cheltuiască aproximativ 47% din lecții predând concepte noi, în timp ce 50% este folosit pentru revizuire și 3% pentru testarea cunoștințelor dobândite.

6. Modelare digitală

În conformitate cu tendințele socio-economice actuale, BMES a introdus o nouă materie care se concentrează pe dezvoltarea gândirii computaționale a elevilor de la o vârstă fragedă. Domeniul de aplicare al modelării digitale acoperă tipurile de dispozitive digitale și utilizarea lor în siguranță. Elevii sunt învățați să lucreze cu date și fișiere. În clasa a 4-a, Digital Modeling se ramifică în programarea vizuală, culminând cu un proiect animat (joc video) pe care elevii ar trebui să îl creeze. În general, se presupune că este un proces distractiv și antrenant, care încurajează elevii să studieze computerul.

Deși, teoretic, acest subiect ar trebui să predea gândirea computațională (adică capacitatea de a recunoaște tipare logice, de a descompune problemele complexe în module de dimensiuni mai mici, de a secvenționa procese lungi și complexe în „pași”, etc.), de fapt, subiectul este puternic dominat de codificare. Acest lucru face dificil pentru unii elevi să urmeze programa. Subiectul este una dintre noile completări la programa școlară primară (introdusă în 2018), care arată progresul către o mai mare expunere la disciplinele STEAM în învățământul primar. Modelarea digitală este introdusă în clasa a treia, iar elevii au 1,5-2 ore pe săptămână (8-10% din programa). Profesorii sunt sfătuiți să cheltuiască aproximativ 50% din lecții predând concepte noi, 30% pentru munca de proiect, 14% pentru revizuire 6% pentru testarea cunoștințelor dobândite.

7. Arte vizuale

Scopul principal al artelor plastice este de a dezvolta creativitatea cuiva. Elevii sunt expuși la diferite genuri de arte plastice, care ar trebui să creeze un sentiment de estetică și înțelegere a diferitelor tehnici de pictură. În plus, profesorii ar trebui să încerce să dezvolte interesul elevului și să le recunoască talentul.

În școala primară, elevii au 1,5-2 ore de arte pe săptămână (8%-10% din programa). Artele sunt recunoscute ca fiind fundamentale pentru dezvoltarea abilităților soft. Este strâns legat de alte subiecte, cum ar fi mediul înconjurător, modelarea digitală și matematica, deoarece elevii

sunt adesea însărcinați să deseneze fenomene fizice, natura sau să folosească forme geometrice în munca lor. Profesorii sunt sfătuiți să consume aproximativ 42% din lecții predând concepte noi, în timp ce 50% este folosit pentru revizuire și 8% pentru testarea cunoștințelor dobândite.

8. Ora de curs

Sistemul educațional bulgar include o lecție suplimentară pe săptămână pentru așa-numita „ora de curs”. Programa pentru această oră este alcătuită de profesorul clasei pe baza caracteristicilor clasei și are unele scopuri, legate de educația pentru securitate și sănătate, formarea caracterului și educația civică. În anii 1-3 accentul acelor lecții este siguranța (inclusiv trafic, bullying, cyber-bullying, primul ajutor în caz de dezastre și accidente etc.) și dezvoltarea spiritului patriotic. În anul 4 există o anumită alocație pentru alfabetizarea media și digitală și pentru discuțiile despre dezvoltarea carierei. Pe baza importanței unor astfel de subiecte pentru dezvoltarea cuiva și având în vedere că o clasă este formată din peste 25 de elevi, astfel de subiecte ar trebui tratate mai detaliat

GRECIA

În Grecia, „învățământul obligatoriu a devenit recent o perioadă de doi ani, începând cu vârsta de 4 ani în școala preșcolară (nipiagogeio)” (Eurydice, 2021). Curriculumul național pentru învățământul preprimar, curriculum „Școala Nouă” (2014), așa cum este intitulat, include predarea și explorarea domeniului de învățare a științelor naturii, menționând, de asemenea, explicit „alfabetizarea științifică” ca unul dintre scopurile timpurii. ani educație științifică. Ea dezvoltă o metodologie de predare pentru știință care utilizează elemente de metodologie științifică pentru a construi strategii de predare. În plus, încearcă să lege știința cu societatea și cultura și promovează elementele naturii științei.

Este structurat cu următoarele unități:

- ☛ Organisme vii (studiul organismelor vii din mediul lor).
- ☛ Obiecte și materiale.
- ☛ Concepte și fenomene din lumea naturală.
- ☛ Planeta Pământ și spațiu.

Strategiile de predare propuse sunt diverse și urmează o metodologie de predare bazată pe anchetă: observarea sistematică a obiectelor și fenomenelor; colectarea datelor care va duce la răspunsuri la întrebările care sunt importante pentru copiii înșiși; înregistrări de date care sunt colectate de copii folosind strategii precum observarea sistematică și alte surse precum folosirea de simboluri, desene, tabele, modele care permit compararea; analiza și interpretarea datelor culese de copii, corelații, formularea/formarea întrebărilor și proiectarea soluției, efectuarea de măsurători, recunoașterea tiparelor repetitive și efortul de a formula reguli; formularea de ipoteze și/sau prognoze; tragerea de concluzii sau interpretări împreună; reflectarea modului în care a lucrat echipa și a rezultatelor acesteia. Conținuturile, scopurile și activitățile din aria de învățare a „Științele naturii” vor avea întotdeauna loc în programul educațional zilnic și săptămânal. Ele se adresează tuturor copiilor din clasă, prin recunoașterea capacității fiecărui copil de a participa și de a aborda lumea științifică (indiferent de gen, etnie sau alte diferențe).

Pentru programul obligatoriu al învățământului preșcolar public, prin hotărâre a ministrului educației și cultelor, care se emite la propunerea Institutului de Politică Educațională, se introduce o acțiune educațională intitulată „Ateliere de competențe”, constând într-un adaos pilot. de noi cursuri tematice în școala primară. Scopul este de a spori cultivarea abilităților soft, abilităților de viață și abilităților tehnologice și științifice. Mai precis, acțiunea pilot introduce pentru prima dată implementarea „Laboratoarelor de competențe” și în școala primară.

„Noul Curriculum de Știință Greacă (NGSC) pentru școala primară a fost conceput ținând cont de doi piloni: (a) tendințele actuale în dezvoltarea curriculumului în știință, tehnologie, societate și mediu (STSE) și (b) cercetarea și practica tradiția în învățământul științific din ultimele decenii. În ceea ce privește primul pilon, viziunea grupului de dezvoltare a curriculum-ului a făcut ca NGSC să fie mai consecvent cu cererile de alfabetizare științifică. În ceea ce privește cel de-al doilea pilon, NGSC se bazează pe punctele și recomandările majore ale cercetării în educația științifică. NGSC susține problema educației științifice de înaltă calitate, acționând nu numai în medii culturale formale, ci și non-formale” (Plakitsi, 2013). NGSC promovează deschiderea către comunitățile de învățare dincolo de granițele tradiționale ale mediului școlar tipic, care oferă contexte multiple de învățare necesare dezvoltării alfabetizării științifice și tehnologice a elevilor (Legarea școlii cu societatea). Subiectele conținutului de Știință și Tehnologie în școala primară sunt: Viața din jurul nostru, Energia, Fenomene electrice și magnetice, Fenomene sonore (Fenomene bazate pe sunet),

Mașini și interacțiuni dinamice, Proprietăți ale materialelor, Fenomene termice, Fenomene luminoase, Fenomene chimice.

În ceea ce privește educația STEAM, Institutul Grec de Politică Educațională, în cooperare cu E3STEM, (Societatea Elenă de Educație pentru STEM) recomandă un program care vizează (vizează) „Dezvoltarea gândirii computaționale și a abilităților practice (abilități și practici) care utilizează știința computațională concentrându-se pe idei de bază dar și pe idei transversale” (NGSS, 2013). Programul recomandat vine să completeze, să îmbogățească și să susțină curriculumul existent pentru preșcolar și gimnaziu. În special, vizează evoluția obiectivelor didactice ale curriculumului existent prin concentrându-se pe activități care conțin practici ale oamenilor de știință și ingineri. Este conceput pentru a se adapta la nivelul de maturitate capacitățile de învățare și dezvoltare ale copiilor pentru anii timpurii și primar (preșcolar și primar). Aceasta este implementarea unei activități STEM-STEAM Plan, care începe cu probleme realiste care necesită rezolvare, astfel încât elevii să fie implicați în proceduri exploratorii similare celor urmărite de cercetători. Ei iau inițiative, lucrând mereu în grup pentru a rezolva problema, învață să folosească tehnologiile digitale într-o manieră creativă, își planifică următorul pas, învață, se adaptează, înțeleg și își inventează propriile instrumente științifice, (realizate exclusiv din materiale cotidiene) folosind materiale simple și cotidiene. Dintre toate beneficiile rezultate din implementarea programului STEM-STEAM, se dezvoltă și următoarele abilități și obiective: Abilități de învățare (Gândire critică, Comunicare, Colaborare, Creativitate), Abilități de viață (Adaptabilitate, Responsabilitate, Abilitate organizațională), MIT : abilități tehnologice și științifice (abilități de modelare și simulare, alfabetizare TIC, alfabetizare digitală, alfabetizare tehnologică, abilități de creare și partajare de creații digitale (sau abilități de...), abilități combinate de tehnologie digitală, comunicare și colaborare, analiză și producție de conținut în tipărire și abilități de media electronică, abilități de utilizare interdisciplinară a noilor tehnologii); Abilități mintale (Gândire strategică, Rezolvarea problemelor (Rezolvarea problemelor) Studii de caz, Construcții). Indiferent de mediul de învățare, cultural și socio-economic al studenților, programul STEM/STEAM îmbogățește procesul educațional și vizează participarea activă a tuturor elevilor. Concret, distribuția activităților în cadrul programului larg este poziționată ca „laboratoare de competențe”: ROBOTICĂ: Interconectare hardware, Construcție model; STEM/STEAM: delimitarea problemei, proiectarea soluției, implementare/control, actualizare, prezentare. În ceea ce privește strategiile educaționale, activitățile din cadrul educației STEAM urmează abordarea didactică a procesului de proiectare inginerească (Engineering Design Process Massachusetts Department of Education). În conformitate cu aceasta, fiecare scenariu de predare include șase faze de implementare. Prin aceste scenarii,

studentii sunt ocupați într-un context de învățare experiențială, se angajează în procese exploratorii, implementează proiecte de cercetare, creează, își prezintă ideile, reflectă.

LITUANIA

În Lituania, educația preșcolară nu este obligatorie. Învățământul obligatoriu începe cu învățământul preprimar la vârsta de 6 ani. Scopul educației preșcolare este de a satisface și de a dezvolta nevoile sociale și cognitive ale copilului. Învățământul preșcolar este conceput pentru a ajuta copilul să se pregătească pentru școală și pentru a egaliza nivelul de cunoștințe al tuturor elevilor preșcolari. Curriculum-ul acestei etape poate fi oferit la școlile de învățământ general sau de către alți furnizori de educație. Curriculumul învățământului preprimar este standardizat, în timp ce curriculumul învățământului preșcolar este mai individualizat, conceput de școli. În învățământul preprimar și primar, programa este formată din discipline obligatorii și activități non-formale opționale; discipline oferite: matematică, arte, educație fizică, educație morală care acoperă religia sau etica; științe sociale, limbi străine, muzică și științe naturale. Atât în învățământul preșcolar, cât și în cel primar, educația STEAM este o cunoaștere, aplicare și rezolvare de probleme integrală și complexă a fenomenului realității, orientată spre recunoașterea lumii, TIC, inginerie, Arte și Matematică. Educația STEAM se bazează pe dezvoltarea competențelor principale ale elevilor care sunt cognitive, sociale și emoționale, viață sănătoasă, creativitate, cetățenie, culturale și de comunicare. Participând la activitățile STEAM, studenții învață în medii atractive și prin sarcini individuale și de echipă își dezvoltă gândirea critică și creativitatea atât comunicând, cât și colaborând și rezolvând probleme. Principalele subiecte studiate în cadrul disciplinelor STEAM sunt: Poveștile articolelor; Pictură și Creație; Tehnică, Constructii, Modelare; Astronomie. Arhitectură. Proiectare; Experiență în natură și pădure; Construcție, Sculptură și Creație. Strategiile de predare sugerate în cadrul curriculumului sunt: a învăța să înveți, a învăța prin practică; activități practice, de cercetare și lectură în spațiu exterior clasei; învățare bazată pe cercetare, interes pentru descoperirile științifice; experimente, observații; sarcini practice în laboratoare; programe educaționale; lecții practice legate de experiența de viață; învățare integrală; gândire critică; activități practice cu oameni de știință; stimularea imaginației și a creativității; lucrul la proiect; excursii educative; tehnologii și programe

digitale; hărți conceptuale; jocuri de rol.; abordarea STEAM; lucrul în grupuri, perechi;
Crearea de diagrame, scheme și hărți; Robotică.

POLONIA

În Polonia, educația preșcolară (grădinița) vizează copiii cu vârsta cuprinsă între 3 și 7 ani, iar învățământul primar vizează copiii cu vârsta cuprinsă între 7 și 15 ani. Învățământul obligatoriu începe la 6 ani cu un an de pregătire pentru școală într-o unitate preșcolară. Sistemul de învățământ din Polonia se bazează pe un document elaborat de Guvernul polonez (Ministerul Educației) în 2017. Întregul sistem educațional și activitățile și programele școlare se bazează pe acel document. Lucrarea este inclusă în Journal of Laws of The Republic of Polonia.

Educația preșcolară

Documentul menționat mai sus cuprinde sarcinile specifice ale instituțiilor de învățământ preșcolar, împreună cu obiectivele și rezultatele așteptate ale acestei etape de învățământ. Începutul lucrării indică importanța explorării abilităților copilului și a dobândirii de experiență. Sarcinile instituției (grădinița), subliniază și importanța aspectului cognitiv al comportamentului copilului. În document se menționează că grădinița trebuie să aibă grijă de spațiul și condițiile adecvate care vor încuraja procesul de experiență al elevului. Mai mult, responsabilitatea grădiniței este de a sprijini procesul independent al copilului de explorare a lumii, inclusiv a mediului natural. Există un punct care este legat doar de abilitățile tehnice ale copilului, care prevede că instituția de învățământ trebuie să creeze „condiții care să permită explorarea sigură și independentă a elementelor tehnice din mediu, construcție, bricolaj, planificare și luare de măsuri intenționate” (Jurnalul de Legi al Republicii Polone, februarie 2017).

Următoarea secțiune a documentului cuprinde descrierea rezultatelor așteptate ale educației la cel mai timpuriu stadiu și a realizărilor elevilor. Se împarte în: realizări fizice, dezvoltare emoțională, interacțiuni sociale și dezvoltarea abilităților cognitive. Ultimul aspect menționat (cognitiv), se concentrează pe perceperea lumii de către copil. La sfârșitul etapei de învățământ preșcolar, elevii sunt așteptați să:

- Să-și arate înțelegerea lumii folosind comunicarea non-verbală (gesturi, dans, impresie artistică, tehnică și teatrală – folosind modele și materiale);
- Să-și arate înțelegerea lumii prin comunicare verbală;
- Cunoașterea literelor (care este efectul jocului și al explorării spontane);
- Experimentarea cu ritmul, sunetul și vocea, interpretarea de cântece și cunoașterea unor melodii;
- Experimentați cu vopsele și creioane, creând semne simple și adăugându-i sens;
- „Experimentați, estimați, preziceți, măsurați lungimea obiectelor, de ex. folosind o mână sau un picior” (Journal of Laws of The Republic of Polonia, februarie 2017);
- Cunoașterea numerelor de bază și capabilă să numere;
- Cunoașterea conceptelor de bază care apar în mediul natural (cuvinte precum „curcubeu” și „înflorire”);
- „A întreprinde activitate cognitivă independentă, de ex. vizionarea cărților, dezvoltarea spațiului cu idei proprii de construcție, utilizarea tehnologiei moderne” (Jurnalul de Drept al Republicii Polone, februarie 2017).

Rezultatele așteptate menționate mai sus sunt legate de lumea cognitivă și științifică, precum și de lumea artelor. Cuvintele „explorați” și „experimentați” apar de multe ori în document în această etapă. Acest lucru demonstrează faptul că școlile poloneze ar trebui să fie un loc în care copilul este încurajat să se dezvolte folosind abilitățile cognitive și simțurile umane de bază – capacitatea de a explora prin interacțiunile de zi cu zi este în centrul programului. Astfel, elevii nu trebuie să fie predați, ci mai degrabă să exploreze lumea din jurul lor prin activități ludice. Profesorul este mai mult un ghid și un observator al procesului de dezvoltare a copilului – el este acolo pentru a sprijini procesul cognitiv, mai degrabă decât pentru a preda: Profesorii diagnostichează, observă copiii și organizează creativ spațiul pentru dezvoltarea lor, inclusiv potențialul copiilor și al acestora. interes pentru elementele mediului în jocurile și experiențele preșcolare. Astfel, timpul petrecut la grădiniță este un moment „plin de distracție, care, sub supravegherea specialiștilor, creează un câmp de experiențe de dezvoltare care construiesc maturitatea școlară” (idem).

În concluzie, ideea generală este de a lăsa copilul să exploreze lumea din jurul său și să-l pregătească pentru următoarea etapă de educație – care este etapa școlară.

Învățământul primar

Învățământul primar în Polonia este o etapă foarte importantă pentru fiecare elev. Acesta este momentul în care un copil vizitează pentru prima dată școala. Principala responsabilitate a instituției de învățământ (școală) în acest moment este de a familiariza elevii

cu instituția, dar și cu îndatoririle lor și cu calea lor de auto-dezvoltare. Învățământul primar în Polonia este, de asemenea, împărțit în: clasele 1-3 și clasele 4-8.

Documentul guvernamental include și obiectivele de învățare așteptate ale învățământului primar. Dosarul indică importanța identității și emoțiilor cuiva, precum și a valorilor etice. Cu toate acestea, există o mulțime de spațiu acordat și abilităților cognitive. Este important să en

ROMANIA

Educația preșcolară

Curriculumul Național de Educație timpurie, emis în august 2019, acoperă vârste cuprinse între 1 și 6/7 ani, și este organizat în două mari programe de educație pentru vârste fragede: servicii de educație antepreșcolară (parte a serviciilor oferite în creșe) și învățământ preșcolar, oferit în grădinițe.

Curriculum-ul pentru educația timpurie valorifică paradigma axată pe competențe, punând în valoare dobândirea unor comportamente care să asigure ulterior dezvoltarea competențelor. Așadar, scopurile educației timpurii sunt dezvoltarea unor comportamente și abilități care sunt premisele viitoarelor competențe cheie diversificate și dezvoltate pe parcursul programelor de școlarizare ulterioare. Curriculumul este dezvoltat ca un program anual de studii și este organizat în jurul a șase teme anuale integrative. Unul dintre principiile care stau la baza dezvoltării Curriculum-ului pentru educația timpurie este principiul dezvoltării holistice și integrate, care oferă o abordare integrată (multi- și interdisciplinară) a activităților. Activitățile integrate se desfășoară în cinci domenii experiențiale (domeniul limbă și comunicare, domeniul științei, domeniul om și societate, domeniul estetic și creativ și domeniul psihomotric). Activitățile desfășurate în aceste domenii aproape zilnic, vizează o abordare holistică a dezvoltării copilului, vizând cinci domenii de dezvoltare:

- ✂ dezvoltarea fizică, sănătatea și igiena personală;
- ✂ dezvoltarea socio-emoțională;
- ✂ dezvoltarea cognitivă și cunoașterea lumii;
- ✂ dezvoltarea limbajului, a comunicării și a premiselor cititului și scrisului;
- ✂ abilități și atitudini de învățare.

Abordarea STEAM nu este menționată în curriculum, cu toate acestea, activități similare acestei abordări care vizează dezvoltarea cognitivă și cunoașterea lumii urmăresc comportamente și abilități organizate pe trei dimensiuni ale dezvoltării:

- ⌘ relații, operații și deducții logice în mediul imediat;
- ⌘ reprezentări matematice elementare, pentru rezolvarea problemelor și cunoașterea mediului imediat;

- ⌘ caracteristicile structurale și funcționale ale lumii înconjurătoare.

Conform acestor dimensiuni, rezultatele așteptate la sfârșitul perioadei preșcolare sunt comportamente precum:

- ⌘ realizează experimente pentru a observa efectele acțiunilor proprii asupra obiectelor și asupra altora;

- ⌘ găsește și descrie asemănarea sau diferența dintre două obiecte de același tip (ex: o minge este mai degrabă mare decât lată, fusta mea este la fel ca a Mariei etc.);

- ⌘ repetă/reia comportamente bazate pe experiențele anterioare (ex: observă modul în care adultul suflă peste mâncare pentru a o răci și suflă peste el/ea la următoarea masă);

- ⌘ utilizează explorarea, prin încercări și erori, pentru a rezolva probleme;

- ⌘ recunoaște unele cantități de obiecte (ex. două cărți, trei cutii etc.); identifică prin comparație, dimensiunea (mare - mică) sau cantitatea (multe - puține) a obiectelor de același tip;

- ⌘ selectează obiecte de același fel dintr-un șir (ex. un șir de cuburi);

- ⌘ identifică, cu suport, categorii de obiecte, ființe (ex. pisica, vulpea și câinele sunt animale) și le grupează după un criteriu,

- ⌘ observă detalii sau diferențe între obiecte, ființe, fenomene de care sunt interesați, atunci când le examinează;

- ⌘ observați și înțelegeți că viețuitoarele au nevoie de apă și hrană pentru a crește și a se dezvolta;

- ⌘ descrie unele părți ale corpului uman și unele organe de simț;

- ⌘ menține (ordonează) mediul apropiat, asistat de un adult.

Educația primară

Învățământul primar în România durează cinci ani, respectiv 5 clase primare (clasa pregătitoare, clasa I, clasa a II-a, clasa a III-a și clasa a IV-a) începând de la vârsta de 6 ani și atingând în jur de 11 ani. Gradul de pregătire este primul an de învățământ obligatoriu.

Curriculumul național pentru învățământul primar este structurat pe șapte arii curriculare:

- ⌘ Limbă și comunicare;

- ⌘ Matematica și științele naturii (la clasele pregătitoare, I și II, disciplina Matematica și științele naturii se studiază în mod integrat);

- ⌘ Omul și societatea;

⌘ Educație fizică, sport și sănătate;

⌘ Artă;

⌘ Tehnologii;

⌘ Consiliere și orientare.

Potrivit Legii Educației Naționale (Legea 1/2011), art. 68, curriculumul național pentru învățământul primar se concentrează pe 8 competențe cheie care determină profilul de pregătire al elevului:

⌘ abilități de comunicare în limba română și în limba maternă, în cazul minorităților naționale;

⌘ abilități de comunicare în limbi străine;

⌘ competențe de bază în matematică, știință și tehnologie;

⌘ abilități digitale de a utiliza tehnologia informației ca instrument de învățare și cunoaștere;

⌘ competențe sociale și civice;

⌘ aptitudini antreprenoriale;

⌘ abilități de conștientizare și exprimare culturală;

⌘ abilitățile de a învăța să înveți.

Cadrele didactice sunt responsabile de alegerea metodelor didactice pentru activitățile instructiv-educative. Metode ce pot fi utilizate în cadrul activităților didactice pot fi următoarele:

- **metodele bazate pe comunicare orală** utilizate pot fi clasificate în *metode bazate pe expunere* (povestirea, descrierea, explicația etc.) și *metode bazate pe conversație* (conversația, conversația euristică, problematizarea etc.).
- **metode de învățare și explorare prin descoperire:** *explorarea directă a obiectelor și fenomenelor* (observații sistematice și independente, mici experimente etc.) și *explorarea indirectă* (demonstrația prin imagini, filme etc.);
- **metode bazate pe acțiunea voluntară a copiilor** (exerciții, activități practice etc.) și **acțiunea stimulată** (jocuri didactice, învățare prin dramatizare etc.);

Cel puțin pe parcursul primelor două clase din învățământul primar, în continuarea metodelor utilizate în învățământul preșcolar, **jocul** este utilizat ca o modalitate importantă de a stimula capacitatea mentală și psihică a elevilor și de a facilita adaptarea acestora la cerințele învățământului formal.

Curriculumul național promovează valori pe care fiecare persoană să le internalizeze și să le demonstreze în viața personală, socială și profesională:

- respectul: pentru sine, pentru alte persoane, pentru drepturile omului, pentru diversitate, pentru mediul înconjurător;

- responsabilitatea: răspundere asumată pentru comportamentul și acțiunile proprii, asumare conștientă a responsabilităților sociale;
- spiritul inovator și creativitate: deschiderea spre schimbare, spre punerea în practică a ideilor creative prin soluții inovatoare, generarea de noi idei și comportamente;
- excelența: aspirația spre performanță și rezultate în acord cu potențialul fiecărui copil;
- integritatea: onestitate, responsabilitate, atitudine etică;
- cetățenia activă: solidaritate și participare pentru binele comun;
- spiritul critic: dezvoltarea gândirii critice, autonomiei și a reflexivității;
- perseverența: răbdare, stăruință și tenacitate în muncă, în convingeri, în atitudini;
- reziliența: adaptare într-o manieră pozitivă la situații nefavorabile și depășirea provocărilor.

Analizând documentul de politici educaționale elaborat de Institutul de Științe ale Educației ”Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului Național”, identificăm centrarea curriculumului primar pe competențe. Astfel, Legea educației din România nr.1/2011 a asumat ca finalități ale învățământului obligatoriu cele opt competențe cheie recomandate de Comisia Europeană, ceea ce generează nevoia dezvoltării unui nou curriculum. Astfel, în anul 2013 au fost conturate noi programe școlare de dezvoltare a competențelor specifice prin activități integrate. De asemenea, noul curriculum a oferit un nou cadru în care se poate observa apariția ariilor curriculare (sau a domeniilor disciplinare - domenii create prin unirea a două discipline, de exemplu matematica se unește cu științele naturii, formând aria curriculară Matematică și Științe ale Naturii), astfel se oferă o viziune inter și/sau multidisciplinară asupra disciplinelor de studiu. Acest curriculum bazat pe competențe facilitează „formarea pentru viață” prin predarea în clasă a abilităților care pot fi transferate în viața reală.

Competențele generale pentru aria curriculară Matematică și Științe sunt în mare măsură similare la toate clasele, iar dezvoltarea lor urmează un model gradual și circular pentru a asigura o dezvoltare sănătoasă și solidă a personalității. De exemplu, în primul ciclu de învățământ (inclusiv clasa pregătitoare, clasa I și clasa a II-a) competențele sunt:

1. Utilizarea numerelor în calculele elementare;
2. Evidențierea caracteristicilor geometrice ale unor obiecte situate în spațiul înconjurător;
3. Identificarea fenomenelor / relațiilor / regularităților / structurilor din mediul imediat;
4. Generarea de explicații simple prin utilizarea elementelor de logică;

5. Rezolvarea problemelor pornind de la sortarea și reprezentarea unor date;

6. Utilizarea standardelor convenționale pentru măsurători și evaluări.

Pentru următoarele două clase (a treia și a patra), competențele generale în domeniul curricular Matematică și Științe sunt:

1. Identificarea relațiilor/regularităților din mediul imediat;
2. Utilizarea numerelor în calcule;
3. Explorarea caracteristicilor geometrice ale obiectelor situate în mediul imediat;
4. Utilizarea standardelor convenționale pentru măsurători și evaluări;
5. Rezolvarea problemelor în situații familiare.

În ceea ce privește numărul de ore alocate disciplinelor specifice învățământului științific, planul-cadru pentru învățământul primar arată alocarea unui număr total de:

✂ 4 ore/săptămână pentru disciplina denumită ”Matematică și explorarea mediului” în clasa pregătitoare, clasa I și clasa a II-a;

✂ 4 ore/săptămână pentru clasele a III-a și a IV-a la disciplina Matematică și 1 oră la disciplina Științe ale naturii;

✂ pentru aria curriculară „Arte și Tehnologii” planul oferă:

- 2 ore/săptămâna pentru orele de muzică în clasa pregătitoare, clasele I și a II-a, și 1 oră/săptămâna pentru clasa a III-a și a IV-a; și

- 2 ore/săptămână pentru disciplina Arte vizuale și Abilități practice în clasele pregătitoare până în clasa a III-a și 1 oră în clasa a IV-a.

Astfel, dintr-un total de 19 ore pe săptămână la clasa pregătitoare, 20 de ore la clasele I, a II-a și a III-a, respectiv 21 de ore la clasa a IV-a, la nucleul comun sunt alocate 8 ore pentru disciplinele specifice științifice. educație în clasele pregătitoare și I (, 9 ore în clasele a II-a și a III-a și 7 ore în clasa a IV-a

TURCIA

În Turcia, Ministerul Educației Naționale aduce diverse schimbări și inovații în curriculumul de științe care acoperă anii 2005, 2013 și 2018. Scopurile și obiectivele educației științifice au fost determinate de programul național pentru a crește persoane care să poată „produce informații , să-l folosească funcțional în viață, să rezolve probleme, să gândească critic, să fie antreprenorial, hotărât, să aibă abilități de comunicare, să empatizeze și să contribuie la societate și cultură” (MoNE, 2018:4).

În ultimii ani, cursurile de științe din școlile primare și gimnaziale includ un proces de învățare care subliniază faptul că cunoștințele științifice sunt transformate în produs prin

aplicații de inginerie și astfel generațiile viitoare pot contribui la economia țării. Curriculum-urile sunt concepute în acest scop, iar elevii sunt încurajați să transforme cunoștințele științifice în produse prezentate în festivaluri de știință organizate la sfârșitul anului.

Pe baza principiului de bază al alfabetizării științifice a tinerei generații (MoNE, 2013; MoNE, 2018), programul național de educație a enumerat obiectele și rezultatele așteptate ale învățării după cum urmează (MNE, 2018:9):

1. Furnizarea de informații de bază despre astronomie, biologie, fizică, chimie, științe ale pământului și ale mediului și aplicații în știință și inginerie;
2. În procesul de descoperire a naturii și înțelegere a relației dintre om și mediu, adoptarea deprinderilor de proces științific și abordarea cercetării științifice și producerea de soluții la problemele întâlnite în aceste domenii,
3. Realizarea interacțiunii reciproce dintre individ, mediu și societate; dezvoltarea conștientizării dezvoltării durabile în ceea ce privește societatea, economia și resursele naturale,
4. Asumarea responsabilității pentru problemele vieții de zi cu zi și asigurarea faptului că cunoștințele științifice, abilitățile de proces științific și alte abilități de viață sunt utilizate în rezolvarea acestor probleme;
5. Dezvoltarea conștientizării carierei și a abilităților antreprenoriale legate de știință,
6. Facilitarea înțelegerii modului în care cunoștințele științifice sunt create de oamenii de știință, procesele prin care aceste cunoștințe sunt create și cum sunt utilizate în noile cercetări,
7. Creșterea interesului și a curiozității față de evenimentele care au loc în natură și în împrejurimile ei imediate, pentru a dezvolta o atitudine,
8. Creșterea gradului de conștientizare a muncii în siguranță prin recunoașterea importanței siguranței în studiile științifice,
9. Dezvoltarea capacității de raționament, a obiceiurilor de gândire științifică și a abilităților de luare a deciziilor prin utilizarea problemelor socio-științifice,
10. Asigurarea adoptării valorilor morale universale, a valorilor naționale și culturale și a principiilor etice științifice

În Programul Național de Educație Preșcolară publicat în 2013, activitățile științifice care se pot desfășura în școli, centre de știință și spații deschise sunt enumerate după cum urmează (GDBE, 2013:48-49):

- Observarea, descoperirea și inventarea lucrurilor vii și nevie în mediul lor natural,
- Examinarea anotimpurilor sau a condițiilor meteo,

- Recunoașterea și utilizarea instrumentelor simple, cum ar fi magnetii, lupele și busola, examinarea materialelor naturale și nenaturale,
- Examinarea materialelor alimentare din bucătărie,
- Revizuirea cărților și revistelor, realizarea de fotografii, recenzia fotografiilor, vizionarea de documentare,
- Invitarea persoanelor resursă din domenii conexe ale științei ca invitați,

În plus, Ministerul Educației Naționale a publicat un ghid care cuprinde activități de știință și natură pentru elevii cu nevoi educaționale speciale (NMB, 2014). În acest material care va ghida profesorii, activitățile de știință și natură sunt concepute în funcție de tipurile și gradele de dizabilități ale copiilor. Copiii sunt motivați să observe natura cu un sentiment de curiozitate, să facă cercetări, să se concentreze pe un anumit obiect, să se perceapă pe ei înșiși și mediul lor, să relaționeze fapte și obiecte, să dezvolte abilități de rezolvare a problemelor, să-și clarifice gândurile și să pună întrebări. (MNE, 2014:4).

Programa pregătită pentru clasele a III-a și a IV-a de școală primară este următoarea (MNoE, 2018:12):

Clasa a III-a					
Nr crt.	Denumirea unității	Numele domeniului de cunoaștere	Numărul achizițiilor	Timpul alocat	
				Nr de ore	Procent din timpul total %
1	Să ne cunoaștem planeta	Pământ și Univers	5	9	8,3
2	Cele cinci simțuri ale noastre	Viață și viață	3	6	5,6
3	Să știm forțele	Evenimente fizice	4	15	13,9
4	Să cunoaștem materia	Materia și natura ei	4	17	15,7
5	Lumini și sunete în jurul nostru	Evenimente fizice	8	21	19,4
6	Călătorie în lumea vieții	Creaturi și Viață	8	18	16,7
7	Vehicule electrice	Fenomene fizice	4	22	20,4
Total			36	108	100

Clasa a IV-a	

Stiință, inginerie & antrepr enariat	* Conform instrucțiunilor din secțiunea Știință, Inginerie și Practici Antreprenoriale, studenții sunt așteptați să facă aplicații pe parcursul anului.					
	Nr.crt.	Denumirea unității	Numele domeniului de cunoaștere	Numărul achizițiilor	Timpul alocat	
					Nr de ore	Procent din timpul total %
1	Scoarța Pământului și Mișcările Pământului nostru	Pământ și Univers	5	15	13,9	
2	Mancarea noastră	Viață și viață	6	18	16,7	
3	Efectele forței	Evenimente fizice	5	12	11,1	
4	Proprietățile materiei	Materia și natura ei	10	21	19,4	
5	Tehnologii de iluminat și sunet	Evenimente fizice	12	21	19,4	
6	Omul și Mediul	Creaturi și Viață	2	6	5,6	
7	Circuite electrice simple	Fenomene fizice	3	6	8,3	
Total			46	108	100	
<i>Practici de știință, inginerie și antreprenariat: Festivalul de știință de sfârșit de an (se așteaptă ca elevii să-și prezinte produsul în mod eficient în timpul anului.)</i>						

3.2. Abordarea STEM sau STEAM în învățământul preprimar și primar național sau regional

Grecia

După cum s-a prezentat mai sus, curricula greacă pentru școala primară a inclus deja abordarea STEAM, iar clasa/lecțiile STEAM urmează o metodologie de predare specifică.

Aceasta este abordarea de predare a procesului de proiectare inginerescă (Engineering Design Process Massachusetts Department of Education). Potrivit acesteia, studenții sunt implicați într-un context de învățare experiențială, se angajează în procese exploratorii, implementează proiecte de cercetare, creează, își prezintă ideile, reflectă. Aceste procese sunt aplicate de ingineri pentru a oferi soluții la probleme reale și pentru a proiecta sisteme. Prin urmare, conform abordării educaționale a procesului de proiectare tehnică, fiecare scenariu de predare include următoarele faze de implementare:

FAZA 1: Identificarea problemei

FAZA A DOUA: Cercetarea nevoilor problemei

FAZA A TREI: Dezvoltarea de soluții posibile

FAZA A PATRA: Alegerea soluției optime

FAZA CINCA: Construirea prototipurilor

FAZA A ȘASEA: Evaluarea rezultatelor soluției

FAZA ȘAPTE: Propuneri diferite de soluții posibile ale fiecărui grup (soluții de brainstorming)

FAZA OPTA: Re-proiectare

Câteva cuvinte despre E3STEM (Societatea Elenă de Educație pentru STEM)

E3STEM (Societatea Elenă de Educație pentru STEM) este autorizată pentru dezvoltarea cadrului de formare pentru funcționarea laboratoarelor de dezvoltare a competențelor, o inițiativă recentă (2020) a Ministerului Grec al Educației, iar E3STEM este deja implicată în faza pilot a acestui proiect-inițiativă (septembrie 2020). Funcționarea laboratoarelor de dezvoltare a competențelor a fost afectată semnificativ de pandemie. Din acest motiv, E3STEM are un mare interes de a propune o abordare inovatoare care ar putea facilita continuarea funcționării laboratoarelor de dezvoltare a competențelor cu sprijinul instrumentelor și aplicațiilor digitale. Membrii E3STEM lucrează, de asemenea, pentru includerea artei în STEM într-o abordare interdisciplinară și transdisciplinară ca o abordare a predării în care cursanții sunt implicați în înțelegerea conceptuală printr-o formă de artă (de exemplu, prin dezvoltarea artefactelor robotizate, poveștilor narrative folosind instrumente WEB 2.0 etc. . implementarea așa-numitei învățare în studio). E3STEM oferă, de asemenea, seminarii acreditate de formare inițială și continuă a profesorilor pentru educația STEM și STEAM și are capacitatea de a pregăti profesori în programe la scară largă. Membrii E3STEM sunt, de asemenea, profesori de psihologie a educației și lucrează alături de oameni din disciplinele STEM pentru a studia efectul epistemologiei STEM asupra problemelor psihologice precum motivele interne, stima de sine, autoeficacitatea etc.

Lituania

Cadrul general curricular pentru învățământul primar și secundar inferior (2008), Strategia de inovare lituaniană pentru 2010-2020 (2010), Programul de dezvoltare a învățământului preșcolar și preprimar pentru 2011-2013 (2011), Strategia de progres de stat „Strategia de progres în Lituania „Lituania 2014-2020“ (2012), Strategia de progres de stat „Strategia de progres Lituania „Lituania 2030“ (2012) și documente ratificate în 2013 - Ghid pentru diversitatea modelelor de educație preșcolară (2013); Ghid pentru furnizorii de servicii nonguvernamentale de învățământ preșcolar și preprimar (2013); Strategia Națională a Educației pentru anii 2013–2022 (2013) - urmărește să sublinieze că instituția de învățământ trebuie să se adapteze la nevoile de schimbare rapidă ale societății și să educe copiii capabili să trăiască în condițiile actuale.

Strategia de Progres de Stat „Strategia de Progres Lituania „Lituania 2030“ (2012) susține că „în perspectivă pe termen lung va avea ca scop stimularea creativității întregii societăți și a fiecărui membru al acesteia, să se concentreze asupra ideilor care ar ajuta Lituania să devină modernă, deschisă către lume, dar care își prețuiește propria identitate națională de țară.” Strategia subliniază că STEAM ajută la rezolvarea problemei lipsei de competențe deosebit de importante și încurajează dezvoltarea abilităților versatile care încurajează antreprenoriatul, inovația și creativitatea. Documentul vizează o societate inteligentă în care indivizii creativi și liberi se adaptează cu ușurință la mediul în schimbare rapidă, creează un nou impuls ideilor și lucrărilor noi, capabile nu numai să supraviețuiască, ci și să satisfacă toate nevoile necesare.

Descrierea realizărilor copiilor de vârstă preșcolară (2014), Cadrul general curricular pentru învățământul preșcolar (2014) Ghidul educației preșcolare (2015) oferă o abordare modernă a calității învățământului preșcolar și preșcolar. care are ca scop asigurarea dezvoltării cu succes a copiilor și utilizarea celor mai atractive și eficiente metode și modalități de predare. Profesorilor li se sugerează să implementeze inovații, să creeze medii educaționale nu tradiționale, să activeze curiozitatea copiilor demonstrând modul în care funcționează obiectele, să folosească toate simțurile (miros, tactil, auz, văz, gust) în timp ce explorează mediul. Cadrul Național General de Curriculum pentru Învățământul Preprimar (2014) prezintă linii directoare pentru dezvoltarea educației STEAM folosind învățarea prin practică și experimentarea; de asemenea, este încurajată înființarea de laboratoare, zone experimentale și zone creative, unde ar fi posibilă organizarea diferitelor activități pentru dezvoltarea competențelor cognitive și de comunicare ale copiilor. Poziția principală a Good School Concepts (2015) este să învețe descoperind și inventând, creând și colaborând. Conceptul pune accent pe educația (dezvoltarea) bazată pe dialog, făcând ipoteze pentru implementarea unor modele noi, inovatoare, atât în învățământul de stat, cât și în cel non-statal.

Articolul „STE(A)M Educația non-formală a copiilor: probleme și oportunități” din seria de publicații „Analiza problemei educaționale” de către Ministerul Educației, Științei și Sportului din Republica Lituania (2015) introduce o nouă metodă educațională și oferă recomandări cum să-l implementeze în Lituania. De asemenea, a fost introdus un proiect „Scientix”; își propune să încurajeze și să sprijine cooperarea dintre știință, tehnologie, inginerie și matematică (STE(A)M), profesori, educatori, politicieni și alți profesioniști din domeniu din Europa. Acest proiect a avut trei etape: în 2009–2012, portalul web pentru proiectele europene STE(A)M și rezultatele acestora au fost create; în 2013–2015, proiectul a servit în timp ce a creat strategii naționale menite să încurajeze o utilizare mai largă a învățării bazate pe investigație și a altor metode inovatoare pentru predarea STE(A)M; în 2016–2019 este finanțat de programul UE de cercetare și inovare „Orizont 2020”.

Publicația „Educația STEAM în Lituania: înființarea de centre de acces deschis și cooperare” (2020) subliniază schimbările esențiale în domeniul modernizării curriculei STEM și dezvoltării competențelor profesorilor. Pentru a asigura dezvoltarea competențelor STEAM ale copiilor în Lituania, centrele STEAM cu acces deschis (viitoarele săli de clasă) sunt înființate din 2016 în orașele Vilnius, Kaunas și Klaipėda și Alytus, Marijampolė, Panevėžys, Šiauliai, Tauragė, Utenașiai, regiunile. Proiecte UE „Proiectarea și instalarea curriculum-ului digital” (Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001), „Dezvoltarea Sistemului de Cercetare, Evaluare și Monitorizare pentru Învățământul General: Evaluarea Realizărilor Studenților” (Nr. 09.2.1-ESFA-V-706-02-0001), „Dezvoltarea profesională a cadrelor didactice și specialiștilor care acordă asistență elevilor” (Nr. 09.2.2-ESFA-V-707-02-0001), „Continuare” (Nr. 09.2.1-ESFA-V-727-01-0001) și „Întreținerea Școlilor cu Mijloace de Științe și Tehnologii ale Naturii” (Nr. 09.1.3-CPVA-V-704-02-0001) împreună cu activitățile „Înființarea centrelor de acces deschis STEAM”, „Achiziția de materiale și mijloace de suport tehnic pentru educație specială” (Nr. 09.1.3-CPVA-V-704-04-0001) au scopul de a îmbunătăți calitatea sistemului de învățământ, de a dezvolta competența profesorilor și de a înființa centre STEAM.

Noua tehnologie (instrumente STEAM) în școlile poloneze

Instituțiile de învățământ poloneze – școli, grădinițe și universități – aleg tehnologii inovatoare în zilele noastre. În fiecare an se observă o „creștere a profesorilor și a instituțiilor care se concentrează pe educația modernă” (Mentor). Profesorii caută noi soluții inovatoare care să ajute la pregătirea lecției și să transmită cunoștințele într-un mod atractiv. Potrivit unui

director al unei școli primare din orașul Lubsko, rolul unui profesor este diferit astăzi față de ceea ce era în trecut, deoarece un profesor „încetează să mai fie o figură omniscientă, amenință cu teste și teste și, în schimb, își ia rolul. a unui mentor, consilier care motivează să acționeze, încurajează să depășească barierele, face noi încercări și stabilește noi provocări în zona dezvoltării celei mai apropiate a elevului”. (Rabenda, 2019). În consecință, profesorii au nevoie de noi instrumente care să le permită să pregătească proiecte care să ofere „răspunsuri la probleme reale; se referă la viața de zi cu zi; studiază fenomenele care apar în natură; sau îmbunătățirea soluțiilor deja existente”. Mai mult, în articolul său, M. Dabkowska-Wilczek indică faptul că „în era actuală a progresului tehnologic, nu poate exista o educație eficientă fără implicarea noilor tehnologii” (2017).

Profesorii pot alege între diferite opțiuni de introducere a noilor tehnologii în școli: programe UE, programe guvernamentale, sprijinul companiilor private și multe altele. Un exemplu grozav și popular este programul „Tabla activă” pregătit de guvernul polonez. Este sprijin financiar oferit instituțiilor de învățământ poloneze – atât: private, cât și publice. Datorită acestui program, o școală poate obține table albe, monitoare tactile interactive, computere, imprimante 3D, robotică și mai multe mijloace didactice. Valoarea estimată a fondurilor pentru program în perioada 2020-2024 a fost de peste 361 000 de zloți polonezi (care este în jur de 80 000 EUR).

Datele specifice culese de Ministerul Educației demonstrează, de asemenea, că numărul de mijloace didactice inovatoare este în creștere în Polonia. Într-un articol publicat pe portalul online „Stawiam na Edukacje” citim despre numărul exact de panouri interactive distribuite în instituțiile de învățământ poloneze. Potrivit datelor publicate pe portal, numărul de table interactive vândute pentru școlile poloneze în 2010 a fost de aproximativ 6000, în timp ce a crescut la 10 000 în 2016. Avantajele unor astfel de table interactive sunt largi: un interes crescut al elevilor, implicarea elevilor, proces de învățare eficient, o mai bună înțelegere a subiectului datorită materialului colorat. Astfel, este de înțeles că profesorii polonezi aleg mai des astfel de mijloace de predare interactive.

Imprimarea 3D ca instrument STEAM în Polonia

Un alt exemplu de utilizare a tehnologiei în timpul orelor STEAM în școlile poloneze este o imprimantă 3D. O astfel de tehnologie face procesul de învățare atractiv, în timp ce devine „o formă de distracție interactivă” (Fundacja Digital Poland, 2018). Unii susțin că „Imprimarea 3D este extrem de importantă pentru ca toți studenții să învețe, iar cu cât încep mai tineri, cu atât mai bine” (Scott, 2017). Un profesor de IT de liceu polonez din orașul Kolobrzeg – Jacek Kawalek – este și expert 3D. Misiunea lui este de a face imprimarea 3D o materie școlară oficială, deoarece nu există un program oficial de imprimare 3D în Polonia. Această soluție ar

putea ajuta cu adevărat în special pe acei studenți care intenționează să aplice la școlile tehnice. Din ce în ce mai mulți profesori din instituțiile de învățământ poloneze se străduiesc să folosească mijloace didactice inovatoare împreună cu noi metodologii și abordări - inclusiv STE(A)M. Noua tehnologie, cum ar fi imprimarea 3D, este un instrument perfect pentru metodologia STE(A)M. Deoarece abordarea se bazează exclusiv pe experimente și pe noul rol al elevului (care devine mai degrabă un explorator decât un ascultător pasiv), noua tehnologie 3D îi permite acestuia să-și provoace sine și să învețe prin practică. Astfel, ei pot descoperi lumea din jurul lor datorită tehnologiei 3D.

În consecință, școlile poloneze aleg să comande din ce în ce mai des imprimante 3D în zilele noastre. Două companii poloneze lucrează acum împreună pentru a promova în continuare utilizarea imprimantelor 3D în școlile și instituțiile de învățământ poloneze. Aceste companii sunt: Zortrax (o companie care produce imprimante 3D și materiale de imprimare 3D) și Skriware (o companie care dezvoltă materiale didactice inovatoare pentru școli – inclusiv mijloace de predare STEAM). Cele două întreprinderi cooperează acum: „Imprimantele 3D Zortrax M200 Plus vor deveni o parte a gamei de soluții Skriware destinate educatorilor din întreaga lume. Primul proiect comun al Zortrax și Skriware va depune o ofertă pentru a oferi ateliere SkriLab complet echipate la peste 4,5 mii de școli din Polonia, în cadrul programului Active Blackboard.” (Anusci, 2021). Impactul Skriware asupra educației din Polonia (și educației globale) merită menționat în această etapă. Compania a creat un program original numit „Educația STEAM în fiecare școală” care oferă „posibilitatea implementării unui laborator educațional modern bazat pe imprimare 3D, robotică și programare adaptată condițiilor de învățare la distanță și hibridă în școli” (Skriware). Compania oferă nu numai imprimante 3D, ci și tehnologii mai prietenoase pentru profesori, cum ar fi roboți educaționali, instrumente de programare și platforme online pentru profesori.

Un alt exemplu de utilizare a tehnologiei de imprimare 3D în școala poloneză ar fi proiectele UE. Acest lucru nu înseamnă doar sprijin financiar, ci mai mult un sprijin pentru cercetare și dezvoltare. Un exemplu ar fi un proiect Erasmus Plus în derulare – proiectul 3DP Teacher. Proiectul își propune să dezvolte competențele profesorilor și să promoveze metodele de imprimare 3D în școlile din UE. Există un grup internațional de experți care lucrează la dezvoltarea rezultatelor proiectului – printre aceștia se numără și o școală din Polonia (școala primară în orașul Czudec). Site-ul web al școlii oferă exemple ale muncii elevilor care au avut șansa de a-și imprima proiectele folosind imprimarea 3D. Aceasta este o dovadă excelentă că tehnologia 3D poate fi folosită atât în învățământul primar, cât și în liceu.

Robotica în școala poloneză

Un mijloc de predare STEAM interesant este robotica. Popularitatea roboților este în continuare în creștere – copiii și adulții devin din ce în ce mai interesați de soluțiile inovatoare

oferite de robotică și realitatea augmentată sau inteligența artificială. Deoarece tehnologia este peste tot în jurul nostru, este apreciată și în domeniul educației și al mediului școlar. Școlile poloneze sunt încă locuri de abordare tradițională centrată pe profesor, dar se evaluează rapid. Robotica este o soluție interesantă și atractivă atât pentru studenți, cât și pentru profesori. Câștigă popularitate și este folosit în instituțiile de învățământ poloneze. Robotica este utilizată pe scară largă și în modelul STEAM:

„Robotica în clasă are rezultate pozitive asupra studenților, cum ar fi încurajarea studenților să urmeze mai multe căi de carieră STEM și să dezvolte abilitățile necesare secolului 21 care le vor permite să aibă succes în viitor. [...] S-a dovedit că utilizarea roboticii poate ajuta la încurajarea încrederii și a unei atitudini pozitive față de educație la elevi, ceea ce ajută la revigorarea sălilor de clasă cu activități inter-curriculare. Susținătorii educației STEM caută mai multe modalități de a încorpora cursurile de robotică în școli la cele mai fragede vârste” (Grover, 2015). Un exemplu de companie care oferă sprijin instituțiilor de învățământ poloneze în domeniul roboticii este TROBOT. Compania funcționează din 2008 – misiunea sa este să furnizeze și să dezvolte mijloace didactice inovatoare pentru școlile poloneze, în fiecare etapă de educație. Compania oferă cursuri de e-learning pentru profesori și ateliere (pentru copii și tineri) și pregătește planuri de lecții care au devenit baza multor școli din Polonia. Vizitând site-ul web al partenerilor companiei, se pot vedea multe modele de roboți oferite ca instrumente educaționale pentru școli. Companii precum TROBOT sunt un sprijin cheie pentru profesorii care recunosc valoarea roboticii utilizate în timpul orelor și doresc să-și înceapă călătoria cu noile tehnologii la școală.

Exemple de robotică utilizată în instituțiile de învățământ poloneze pot fi găsite cu ușurință online. Un exemplu este o școală primară din Bielsko Biala unde copiii din diferite clase (începând cu vârsta de 7 ani) pot testa roboți în timpul orelor. Sarcina reală a elevului este să creeze și să testeze programul specific care controlează roboții. Un exemplu de robot folosit ar fi un „Ozobot”, care este un tip de robot folosit pentru a-i învăța pe copii cum să programeze. Începe cu trasarea liniilor colorate pe o bucată de hârtie și continuă cu blocuri colorate într-un program special numit „Ozoblockly”. Utilizarea culorilor le permite celor mai mici elevi să folosească acest instrument, ceea ce demonstrează că chiar și cei mai mici elevi sunt bineveniți să folosească tehnologia inovatoare în procesul de învățare.

Educația STEAM în Polonia – exemplu de proiect și inspirații

Este important de observat că abordarea STEM și STEAM este mult mai mult decât o nouă tehnologie folosită în școli. Ideea este că, datorită acestei noi abordări, studenții sunt capabili să învețe noi competențe care sunt cruciale pe piețele muncii în zilele noastre, cum ar fi gândirea abstractă și gândirea logică. Deși este adevărat că tehnologia este peste tot în jurul nostru astăzi și elevii ar trebui să o învețe încă din primele etape ale educației, nu abilitățile

tehnice sunt cruciale, ci mai degrabă „gândirea creativă, care le permite elevilor să înțeleagă procesele de control al dispozitivelor și să le învețe”. (Librus).

În ciuda faptului că metoda STEAM nu este inclusă în programul oficial de educație din Polonia, școlile sunt interesate de abordare. Un exemplu ar fi SteamPolska – este un proiect menit să promoveze ideile abordării STEAM în instituțiile de învățământ poloneze. SteamPolska reunește entuziaști și practicanți ai abordării STEAM nu numai în Polonia, ci și în întreaga lume. Autorii organizează conferințe și workshop-uri care au ca scop dezvoltarea competențelor STEAM ale profesorilor. A fost pregătit un model original de laboratoare de formare creativa - STEAMLab si CREATIVElab. Autorii oferă sprijin profesorilor și instituțiilor interesate de introducerea noii abordări. Cu toate acestea, studentul este încă în centrul programului: „Un student care are experiență de lucru în STEAMLab va fi o persoană creativă, capabilă să rezolve probleme, capabilă să folosească o varietate de instrumente și conștientă de talentele sale” (STEAMPolska). Elevii vor dobândi noi competențe și abilități și vor reuși să dezvolte mult mai mult decât competențe digitale. Lucrarea în STEAMLab a fost planificată în detaliu și împărțită în sfere S-T-E-A-M. De exemplu, în sfera S (sfera științei), studenții vor putea învăța despre climă în timp ce creează o formă de spectacol care are loc în Italia, Verona - vor trebui să proiecteze un model de teatru, inclusiv costumele principalelor personaje și decorul/scenografia. Astfel, ei trebuie să știe despre mediul natural din Italia – clima este caldă sau rece acolo?; ce fel de haine ar purta personajele lor? etc. Dimpotrivă, în sfera M (Matematică) elevii trebuie să învețe să calculeze pentru a construi casele personajelor. Ar trebui să-și amintească că au nevoie de un calcul detaliat pentru ca modelul lor de teatru să fie pregătit corespunzător. Din nou, acesta este un fel de învățare prin experiență în care studentul este exploratorul și apoi constructorul modelului. Toți profesorii care doresc să participe la proiectul SteamPolska sunt bineveniți să contacteze autorii prin adresa de e-mail furnizată pe site-ul proiectului.

O sursă diferită de cunoștințe despre metodologia STEAM – în afară de companiile IT care oferă instrumente didactice inovatoare și programe specializate precum proiectul SteamPolska – sunt profesorii înșiși, împreună cu canapelele și experții în educație. Un exemplu ar fi Marlena Plebanska, care este expertă poloneză în e-learning. În articolul ei online, Plebanska susține că nu avem nevoie de sistemul standard de învățare care se bazează pe învățarea pe de rost și finalizarea unor teste care urmează să fie apoi evaluate de profesor și să rezulte în note și note. Potrivit ei, sistemul de învățământ de astăzi „nu este suficient de concentrat pe învățarea copiilor să rezolve probleme reale; nu este interdisciplinară și se limitează la un cadru artificial de standarde și principii” (Plebanska, 2021). În articolul ei, autoarea încurajează să folosească o metodă de predare interdisciplinară și oferă ca exemplu abordarea STEAM. Plebanska prezintă avantajele abordării STEAM:

- Inspirat din scenarii din viața reală;
- Bazat pe observarea vieții sociale;
- Experiență dobândită prin experimente și jocuri de rol;
- Dezvoltarea motivației elevilor de a învăța;
- Fără limită de vârstă (copiii de la grădiniță sunt bineveniți să participe la cursurile STEAM);
 - Fără limite de timp (cursurile STEAM pot fi susținute de profesor o dată pe săptămână sau în fiecare zi);
 - Clasele STEAM sunt intuitive.

Astfel de articole pregătite de experți în educație și profesori devin o sursă excelentă de inspirație și cunoștințe pentru profesorii și tutorii interesați de noile metodologii de predare, cum ar fi abordarea STEAM.

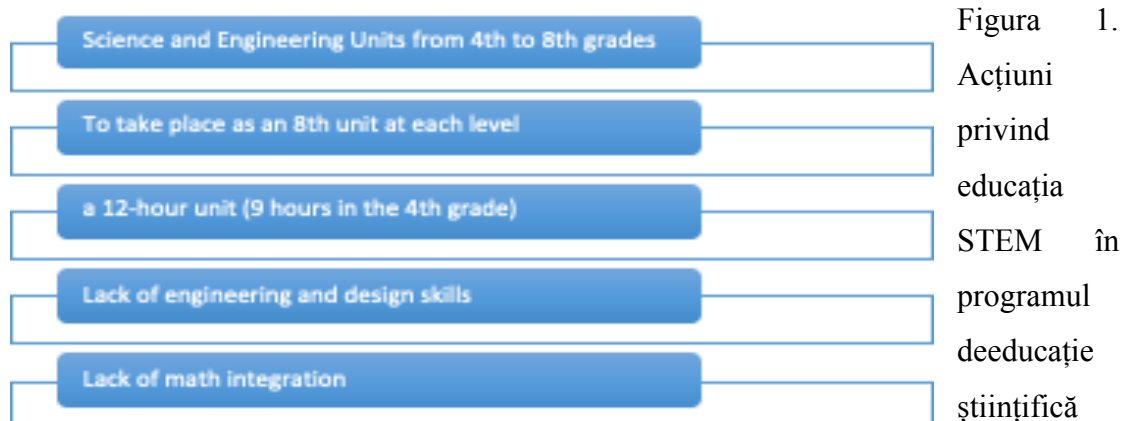
Romania

Deși educația STEAM nu este inclusă formal în curricula națională, există unele inițiative private ale școlilor publice sau ale instituțiilor de învățământ neguvernamentale axate pe introducerea educației STEM/STEAM la elevii români, începând cu învățământul primar. Aceste instituții oferă soluții pentru completarea curriculumului național de bază prin discipline opționale sau activități extracurriculare, care oferă o educație practică și interdisciplinară în cadrul abordării STEM / STEAM, pentru a ajuta la dezvoltarea viitorilor adulți capabili să facă față provocărilor viitoare. CRESTEM („creștem”) este una dintre asociațiile care implementează în România proiecte care vizează educația STEM. Prin astfel de proiecte, această asociație are ca scop principal crearea unui cadru educațional de tip STEM, crearea, adaptarea și promovarea unor programe educaționale STEAM adaptate contextului educațional românesc, sprijinirea adoptării de programe STEM de către instituțiile de învățământ publice și private, crearea de activități extracurriculare precum cluburi de robotică, cluburi de informatică. Asociația s-a alăturat Comunității „Educație pentru Știință” din Măgurele, pentru desfășurarea activităților educaționale, prin crearea Centrului Educațional CRESTEM. Alți parteneri implicați în proiectele lor de promovare a educației STEAM sunt: Fundația LEGO, Evoluția prin educație și Fondul Științescu. Activitățile lor principale pentru anul școlar 2021-2022 sunt: sprijinirea și organizarea conținutului FIRST LEGO League la nivel național, Olimpiada ROBOT, Cluburi de robotică pentru copiii din Școlile din București.

Turcia

Deși Turcia nu are un plan de acțiune STEM direct, unele obiective strategice de consolidare a educației STEM au fost definite în Planul Strategic 2015-2019. Aceste obiective sunt aliniate cu rezultatele cursurilor de tehnologie și design. Se poate spune că ar trebui efectuate mai multe studii la cursurile de Tehnologie și Design de clasele a VII-a și a VIII-a care includ STEM. Este important să discutăm despre educația STEM ca o prioritate pentru studenți pentru a îmbunătăți rezultatele examenelor precum TIMSS și PISA (yegitek.meb.gov.tr, 2016). În 2018, programa de științe revizuită în clasele a V-a, a VI-a, a VII-a și a VIII-a vizează planul „Știință și antreprenariat pentru aplicații de inginerie” legat de definirea unei probleme sau nevoi din viața de zi cu zi, proiectarea unui instrument luând în considerare materialul, criteriile de timp și cost (MEB, 2018, p.10). Pentru a le implementa în școli, este esențial să obținem sprijinul experților care lucrează în domeniul STEAM. Pentru a putea adapta educația STEM în curriculum, Știința și Matematica din școlile primare și gimnaziale trebuie reduse pentru a avea suficient timp pentru activități STEM, pe de altă parte, examenele naționale ar trebui actualizate. Cercetarea studenților, cercetarea, dezvoltarea de produse și abilitățile de inventare trebuie evaluate și evaluate. Laboratoarele de știință din școală ar trebui modernizate în conformitate cu educația STEM și ar trebui să le fie furnizate resurse esențiale (yegitek.meb.gov.tr). Conform curriculum-ului de științe și matematică din școala primară și gimnazială, revizuit în 2013, se definește că includerea educației STEM în aceste programe urmărește ca elevii să fie educați ca persoane cu cunoștințe, abilități și atitudini pozitive față de știință, tehnologie, societate și mediu (FTTÇ) (TTKB, 2013). Aceasta înseamnă că, deși programele de știință și matematică acordă importanță interacțiunii dintre știință, tehnologie și societate, integrarea STEM și abilitățile de inginerie nu li se acordă importanță în aceste programe (Kertil & Gurel, 2016).

Acțiunile și deficiențele privind educația STEM în programul reînnoit de educație științifică sunt incluse în Figura 1 (MEB, 2017):



nouă (Universitatea Aydın)

După cum se vede în Figura 1, la examinarea programului de știință actualizat din Turcia, devine evident că acțiunile pentru educația STEM se desfășoară între clasele a IV-a până la a VIII-a sub denumirea de știință și inginerie în cadrul Next Generation Science Standards (NGSS). Deși proiectarea inginerescă și aplicațiile științifice sunt planificate de la preșcolar până la universitate în cadrul NGSS, în Turcia aceste acțiuni sunt de fapt implementate doar din clasa a IV-a până la a VIII-a. În acest program, abilitățile de inginerie sunt foarte accentuate, dar doar accentuarea aptitudinilor ingineresti nu înseamnă aplicarea abordării educației STEM în programa de științe. Ca abordare, educația STEM ar trebui să fie integrată în toate programele de învățământ științifice. Astfel, studenții pot dobândi abilități de rezolvare a problemelor, gândire de proiectare, precum și înțelegerea metodelor științifice și ingineresti (MEB, 2017).

Când ne uităm la definițiile de mai sus și la conținutul programului MEB în sfera de aplicare a curriculei STEM, abilitățile care trebuie de obicei dezvoltate în 2018 sunt legate de abilități de viață, cum ar fi gândirea analitică, luarea deciziilor, gândirea creativă, antreprenoriatul, comunicare, colaborare. Pe lângă aceasta, precum și competențele de inginerie și proiectare (MEB, 2018), antreprenariat și invenție, capacitatea de a câștiga stima de sine și de a contribui la economia țării sunt factori care ar trebui să fie luați în considerare în educația STEM.

3.3 Rezultatele proiectelor anterioare privind educația STEM/ Educația artistică/ Învățarea socială și emoțională legate de educația științifică

Grecia

În ultimul deceniu, în Grecia, multe programe Erasmus și programe e-Twinning au loc în școli, în principal școli primare, care vizează abordarea STEM. Unul dintre cele mai importante proiecte a fost lansat în 2017 (01/04/2017-31/03/2020). Institutul de Politici Educaționale (IEP), în calitate de coordonator național pentru Grecia al Proiectului European H2020, a avansat în apelul de interes al unităților școlare pentru participarea acestora la faza pilot a proiectului OSOS care a fost implementat din anul școlar 2017-2018.

Proiectul european H2020: «Open Schools for Open Societies – OSOS» își propune să formuleze un cadru pentru „Școala Deschisă”. Scopul său a fost să pregătească introducerea inovației „Școala Deschisă” structurată în jurul științelor naturii și STEM cu accent pe domenii tematice legate de provocările sociale moderne, la toate nivelurile de educație. La proiect au participat 21 de agenții (ministere, universități, centre de cercetare, muzee, școli etc.) din Europa, SUA și Australia.

De asemenea, mai multe organizații non-profit sunt active în ceea ce privește abordarea STEM/STEAM. Una dintre cele mai cunoscute organizații este „STEM Education Organisation” (din 2015) care desfășoară activități educaționale și urmărește ca metoda educațională STEM să fie introdusă în sistemul național de învățământ. STEM Education este o organizație non-profit și are scopul:

- Creați un mediu adecvat în care copiii de toate vârstele își pot dezvolta creativitatea, inovația și abilitățile de cooperare.
- Dezvoltarea aplicațiilor științelor naturale și a noilor tehnologii, cu accent pe aplicarea roboticii educaționale.
- Dezvoltarea cunoștințelor în tehnologie și îmbunătățirea performanței în școală, în principal la cursuri practice, cum ar fi matematică, fizică și tehnologia computerelor.
- Încurajarea unui schimb deschis de idei și a cooperării între participanți în domeniile tehnologiei și roboticii educaționale.
- Includeți Ingineria în științe naturale (STEM).

Lituania

Raportul cercetării „Practică pedagogică inovatoare și inovații pedagogice în grădinițele lituaniene” (2018) susține că „evaluarea domeniilor de realizare ale elevilor care necesită idei și mijloace inovatoare la vârsta preșcolară a condus la recunoașterea mediului, a cercetării, percepției și exprimării emoțiilor, numărarea și măsurarea, limbajul oral și scris”. Raportul cercetării arată că inovațiile sunt cele mai importante pentru dezvoltarea competenței cognitive la vârsta preșcolară și mai puțin importante pentru competențele artistice și de sănătate. (Monkevičienė, O., 2018, p. 104). Raportul subliniază că pentru educația STEAM în instituțiile preșcolare sunt înființate laboratoare mobile, spații de cercetare temporare sau permanente în care elevii experimentează, observă și cercetează împreună cu profesorii lor. Se acordă multă atenție activităților inovatoare din exterior (de exemplu, un pui de somn în cort, zonă exterioară ca laborator pentru cercetări și experimente), diferite experimente naturale (de exemplu, folosirea microscopului în laborator în camera medicală), introducerea mijloacelor educaționale inovative (de exemplu, există un spațiu de jucării pentru activitățile STEAM). Analiza rezultatelor cercetării a arătat că educația STEAM oferă un sentiment de libertate atât pentru elevi, cât și profesorii, STEAM încurajează copiii să exploreze probleme reale de joc și cu plăcere. Datorită educației STEAM, copiii dobândesc cunoștințe împărtășind explorările, descoperirile, experiențele și impresiile lor. Ei devin personalități versatile capabile să simtă bucurie, să improvizeze, încrezători, deschiși capabili să acționeze și să ia decizii.

Polonia

În ciuda faptului că metoda STEAM nu este inclusă în programul oficial de educație din Polonia, școlile sunt interesate de abordare. Un exemplu ar fi SteamPolska – este un proiect menit să promoveze ideile abordării STEAM în instituțiile de învățământ poloneze. SteamPolska reunește entuziaști și practicanți ai abordării STEAM nu numai în Polonia, ci și în întreaga lume. Autorii organizează conferințe și workshop-uri care au ca scop dezvoltarea competențelor STEAM ale profesorilor. A fost pregătit un model original de laboratoare de formare creativa - STEAMLab și CREATIVElab. Autorii oferă sprijin profesorilor și instituțiilor interesate de introducerea noii abordări. Cu toate acestea, studentul este încă în centrul programului: „Un student care are experiență de lucru în STEAMLab va fi o persoană creativă, capabilă să rezolve probleme, capabilă să folosească o varietate de instrumente și conștientă de talentele sale” (STEAMPolska). Elevii vor dobândi noi competențe și abilități și vor reuși să dezvolte mult mai mult decât competențe digitale. Lucrarea în STEAMLab a fost planificată în detaliu și împărțită în sfere S-T-E-A-M. De exemplu, în sfera S (sfera științei), studenții vor putea învăța despre climă în timp ce creează o formă de spectacol care are loc în Italia, Verona - vor trebui să proiecteze un model de teatru, inclusiv costumele principalelor personaje și decorul/scenografia. Astfel, ei trebuie să știe despre mediul natural din Italia – clima este caldă sau rece acolo?; ce fel de haine ar purta personajele lor? etc. Dimpotrivă, în sfera M (Matematică) elevii trebuie să învețe să calculeze pentru a construi casele personajelor. Ar trebui să-și amintească că au nevoie de un calcul detaliat pentru ca modelul lor de teatru să fie pregătit corespunzător. Din nou, acesta este un fel de învățare prin experiență în care studentul este exploratorul și apoi constructorul modelului. Toți profesorii care doresc să participe la proiectul SteamPolska sunt bineveniți să contacteze autorii prin adresa de e-mail furnizată pe site-ul proiectului.

O sursă diferită de cunoștințe despre metodologia STEAM – în afară de companiile IT care oferă instrumente didactice inovatoare și programe specializate precum proiectul SteamPolska – sunt profesorii înșiși, împreună cu canapelele și experții în educație. Un exemplu ar fi Marlena Plebanska, care este expertă poloneză în e-learning. În articolul ei online, Plebanska susține că nu avem nevoie de sistemul standard de învățare care se bazează pe învățarea pe de rost și finalizarea unor teste care urmează să fie apoi evaluate de profesor și să rezulte în note și note. Potrivit ei, sistemul de învățământ de astăzi „nu este suficient de concentrat pe învățarea copiilor să rezolve probleme reale; nu este interdisciplinară și se limitează la un cadru artificial de standarde și principii” (Plebanska, 2021). În articolul ei, autoarea încurajează să folosească o metodă de predare interdisciplinară și oferă ca exemplu abordarea STEAM. Plebanska prezintă avantajele abordării STEAM:

- Inspirat din scenarii din viața reală;
- Bazat pe observarea vieții sociale;

- Experiență dobândită prin experimente și jocuri de rol;
- Dezvoltarea motivației elevilor de a învăța;
- Fără limită de vârstă (copiii de la grădiniță sunt bineveniți să participe la cursurile STEAM);
- Fără limite de timp (cursurile STEAM pot fi susținute de profesor o dată pe săptămână sau în fiecare zi);
- Clasele STEAM sunt intuitive.

Astfel de articole pregătite de experți în educație și profesori devin o sursă excelentă de inspirație și cunoștințe pentru profesorii și tutorii interesați de noile metodologii de predare, cum ar fi abordarea STEAM.

Romania

Cercetările anterioare privind educația STEAM în România au subliniat că abordarea STEM/STEAM în activitățile școlare nu este o abordare prevăzută de programa națională. Un studiu recent realizat în România privind abordarea STEM/STEAM în școli (Bărnăuțiu-Sârca, Ciascai, 2021), a investigat percepția cadrelor didactice din învățământul primar și preșcolar asupra educației STEM/STEAM, deschiderea școlii și a curriculum-ului către acest tip de educație. Datele studiului au fost colectate printr-un chestionar. Rezultatele obținute surprind nevoia profesorilor de a dobândi cunoștințe solide despre abordarea STEM/STEAM în activitățile educaționale. De asemenea, pentru a desfășura activități bazate pe abordarea STEM este necesar ca școlile să fie echipate corespunzător astfel încât să permită dezvoltarea competențelor specifice demersului STEM/STEAM. 77,31% dintre respondenți sunt de acord că abordările STEM ar trebui cultivate. Deși 56,7% dintre profesorii participanți la studiu declară că nu sunt familiarizați cu abordarea STEM, profesorii ar trebui să finalizeze cu succes acest tip de abordare în activitățile cu elevii. În ceea ce privește curriculumul pentru învățământul primar și preșcolar, studiul constată că 82,47% dintre cadrele didactice consideră că programa ar trebui re proiectată pentru a include competențe și activități STEM/STEAM. Concluziile studiului arată că abordările STEM/STEAM sunt percepute ca fiind dificil de implementat în învățământul primar din cauza volumului mare de muncă și a multor resurse necesare, dar, în ciuda acestor dificultăți, această abordare ar trebui implementată și, de aceea, ar trebui inclusă în programele de învățământ pentru formarea cadrelor didactice primare și preșcolare.

În ceea ce privește proiectele anterioare derulate în legătură cu sau pentru implementarea educației STEAM în România, au fost identificate proiecte realizate de ONG-uri din domeniul educației cu sprijinul mediului de afaceri:

- "Solve for Tomorrow" este un proiect dezvoltat de JA România cu sprijinul companiei Samsung, pentru a promova gândirea de design sustenabil pentru rezolvarea unor

probleme/o provocare în următoarele domenii de interes: Mediu, Diversitate și incluziune, Educație, Dezvoltare durabilă.

- "Skills for Technology Professions" este un proiect de orientare în carieră pentru elevii de gimnaziu și liceu implementat tot de JA România cu sprijinul companiei Honeywell. A fost dezvoltat în cadrul programului internațional Junior Achievement - Success Skills și include un modul educațional special creat pentru lecții hibride - Jobs in Tech -, activități de consultanță și mentorat organizate cu sprijinul voluntarilor Honeywell și sesiuni de formare online, tip job shadowing, pentru diferite profesii din domeniul de activitate al companiei (Aerospațial; Tehnologii de control pentru clădiri și spații industriale; Materiale și tehnologii performante; Soluții pentru asigurarea productivității și siguranței lucrătorilor).

- proiecte SCIENTIX, dezvoltate în cadrul programului Orizont 2020; de exemplu. CONNECT – un proiect care a încurajat tinerii să urmeze o carieră științifică, oferind elevilor mai multe oportunități, în programa școlară, pentru a vedea ce fac oamenii de știință și pentru a aprecia impactul științei asupra lumii. Proiectul a sprijinit școlile secundare să devină o școală deschisă, care integrează știința-acțiune în programul de bază și utilizează știința participativă cu comunitatea: familii, universități și întreprinderi.

- STEM-STEP a fost un proiect de parteneriat strategic Erasmus + pentru învățământul superior, Rezolvarea problemelor de mediu din imediata vecinătate în pași mici este un pas mare în rezolvarea problemelor de mediu globale. Numele proiectului, STEP ("PAS"), a fost ales ca metaforă pentru a reflecta această abordare. Prin acest proiect, elevii și-au dezvoltat abilități și cunoștințe de bază despre educația STEM, învățând să identifice problemele de mediu, să stabilească priorități, să formuleze soluții și să le pună în practică. Se va crea o atmosferă propice schimbului de experiență legat de rezolvarea problemelor de mediu; de asemenea, planul de diseminare a proiectului a vizat crearea de cluburi școlare STEM.

Turcia

Politicile educaționale pe termen lung și durabile vizează integrarea educației STEM în programele de învățământ primar și secundar. Pentru a realiza acest lucru, au fost concepute planuri de acțiune cu mai multe fațete, cum ar fi furnizarea de educație STEM pentru nevoile profesorilor și studenților, formarea profesorilor STEM, actualizarea curriculumului pentru a include educația STEM și cercetarea materialelor de curs adecvate educației STEM. Odată cu trecerea la educația STEM, este de așteptat ca studenții să aibă o educație mai calificată și să dobândească abilități potrivite pentru abilitățile secolului 21, cum ar fi rezolvarea problemelor, creativitatea, gândirea critică, antreprenoriatul și inovarea. Se dorește ca abordarea STEM să fie adaptată la politicile naționale de educație ale țărilor în scopuri

precum dezvoltarea economică durabilă, creșterea persoanelor cu abilitățile necesare lumii de afaceri și alfabetizarea fiecărui individ în STEM.

După 2017, odată cu modificările aduse Curriculum-ului de Științe de către MoNE, în curriculumul din învățământul primar și gimnazial au fost adăugate capitole de inginerie și proiectare, făcând mai evident efectul programului STEM (MoNE, Science Teaching Program, 2018). MoNE a publicat o bibliotecă online care promovează aplicații STEM pentru instituții preșcolare și private (Aplicații STEM centrate pe achiziții, 2019). Proiect STEM and Coding Education Standardization (SOSACT) pentru a determina standardele de calitate ale STEM și Coding Education desfășurat în Turcia și pentru a oferi cadrelor didactice informațiile necesare STEM și Coding, sub coordonarea Ministerului Educației Naționale - Direcția Generală a Inovare și tehnologiei educaționale. Proiectul continuă în continuare cu parteneriatele de proiect ale Universității Gazi, The European Schoolnet (EUN Partnership AISBL), Universitatea Poloniei (Spoleczna Akademia Nauk) și Universitatea din Barcelona (Universitat de Barcelona).

Proiectul HAREZMİ, care este un model educațional care reinterpretează abordarea interdisciplinară prin integrarea predării informaticii cu Științe Sociale, a fost implementat de către Direcția de Educație Națională din Istanbul în școli pilot de diferite niveluri și tipuri în anul universitar 2016-2017. Între 2019 și 2020, a fost implementat în 439 de școli din 39 de regiuni din Istanbul, cu aproximativ 10.000 de elevi și 1.863 de profesori practicieni. În plus, sunt organizate 33 de formare continuă pentru 810 profesori din 27 de provincii (IPDNE, 2019).

Universitatea Hacettepe a înființat Laboratorul STEM & Maker în 2009 pentru a sprijini practicile STEM în Turcia, pentru a crește impulsul de cercetare, tehnologic și științific al țării și pentru a contribui la dezvoltarea continuă a aspectelor sociale și economice.

Centrul BAUSTEM din cadrul Universității Bahcesehir organizează teme, conținut și aplicații pentru profesorii care vor implementa programul STEM pentru școlile primare. De asemenea, sprijină profesorii practicanți STEM cu ateliere față în față și aplicații pentru webinar (BAUSTEM, 2021).

Pe lângă alte inițiative, educația STEM este organizată într-o manieră integrată cu proiecte de responsabilitate socială. Unul dintre ele este proiectul „Girls in STEM (GIS)” pentru fete care vor fi femei de știință în viitor, condus de omul de știință, câștigător al Premiului Nobel, Aziz Sancar. În cadrul proiectului, fetele descoperă atât educația STEM, cât și predispoziția lor către competențe științifice împreună cu colegii lor care locuiesc în alte țări (Proiect GIS).

3.4. Limitări sau oportunități pentru implicarea fetelor și a altor grupuri dezavantajate din punct de vedere economic sau geografic în învățarea științelor în învățământul preprimar și primar

Grecia

Chiar dacă curriculum-ul pentru școlile preprimare și primare include propuneri și sugestii de învățare prin diferențiere, aceasta nu pare să fie practică, atât în ceea ce privește participarea fetelor, cât și grupurile dezavantajate de elevi.

Lituania

Strategiile educaționale pe care le folosesc profesorii nu exclud fetele. Fetele se implică în activitățile STEAM la fel de active și de bună voie ca și băieții, chiar mai multe fete sunt mai interesate de activitățile STEAM decât băieții pentru că nu sunt separate. De asemenea, copiii dezavantajați din punct de vedere economic sunt chiar mai interesați de activitățile STEAM decât copiii mai avantajați, probabil pentru că aceștia din urmă nu sunt capabili să reziste la jocurile pe calculator. Pentru elevii dezavantajați mintal, profesorii pregătesc sarcini care pot fi realizate folosind materiale simple de zi cu zi, de exemplu, apă, ulei, bețișoare etc., deoarece există întotdeauna posibilitatea de a observa sau de a explora ceva folosind cele mai simple materiale. Pentru tot felul de elevi profesorii folosesc metode care permit tuturor elevilor să încerce să afle, să demonstreze sau să infirme o anumită ipoteză.

Polonia

Programul oficial de învățământ polonez nu diferențiază elevii în funcție de sex. Cu toate acestea, stereotipul unei femei care începe o carieră umanistă mai degrabă decât cea legată de știință este încă prezent în realitatea poloneză. În munca sa din 2016, Edyta Bombiak – un doctorat la Universitatea de Științe Naturale și Umaniste Siedlce – studiază calea reală a carierei în Polonia. Bombiak subliniază că, deși este adevărat că anumite roluri sociale sunt atribuite femeilor în Polonia (îngrijirea copiilor și treburile casnice), acestea doresc să primească un nivel adecvat de educație, deoarece îl percep ca o șansă pentru dezvoltarea lor. Un articol diferit al unei autoare poloneze – Justyna Tusinska – indică faptul că, în realitatea poloneză, femeile aleg într-adevăr cariera umanistă și nu este nimic greșit în asta, cu o singură excepție: „așa-numitele ocupații feminine sunt percepute ca fiind mai puțin prestigioase și

plătite mai puțin, în timp ce așa-numitele ocupații masculine sunt apreciate și plătite mai bine” (2020).

După cum s-a menționat mai sus, sistemul de învățământ polonez nu împarte sarcinile elevilor în funcție de gen. În schimb, se concentrează pe dezvoltarea generală a cunoștințelor, abilităților, atitudinilor și comportamentelor copiilor. Cu toate acestea, unii experți observă că stereotipurile bazate pe gen sunt încă prezente în realitatea poloneză, inclusiv în grădinițe și școli. Astfel, ei organizează evenimente care au ca scop dezvoltarea intereselor științifice ale fetelor tinere. Un exemplu de astfel de eveniment ar fi un proiect strâns legat de metodologia STEAM. Proiectul s-a numit „STEAM-owe DZIEWCZYNY”. A fost o serie de ateliere pentru fete planificate în orașul Walbrzych, Polonia, în 2020 și organizate de compania KidsTech – o companie educațională care își propune să introducă noi tehnologii și metodologii în Polonia, inclusiv modelul STEAM. Compania promovează utilizarea roboticii, LEGO Education, drone, imprimare 3D și multe altele. Ei organizează cursuri chiar și pentru copii foarte mici (la vârsta de 2,5 și 3 ani), care face parte din „SMALL EXPLORER ACADEMY” a lor. Atelierele planificate au fost strâns legate de toate sferile S-T-E-A-M care au inclus:

- Știință – atelierul de energie verde (sarcina participanților este să construiască și să programeze turbine eoliene folosind elemente LEGO și LEGO Education)
- Tehnologie – folosind imprimante 3D pentru a produce unghii cu gel și decorațiuni pentru unghii, folosind materiale reciclate
- Inginerie – inspirând tinerele ingineri în timp ce construiesc și programează robotică asemănătoare cu lumea animalelor
- Artă – o combinație de ateliere artistice și tehnologice
- Matematică – atelierele pline de culoare care urmăresc să inspire viitorii experți în matematică.

Atelierele au fost concepute pentru fete de 6-12 ani. Obiectivul principal a fost acela de a sparge stereotipul activităților STEAM interesante numai pentru băieți și implicarea fetelor pentru a începe o carieră științifică în viitor. Mai mult, cea mai importantă sarcină a organizatorilor a fost să se asigure că fetele se bucură de eveniment și că se simt încrezătoare în timp ce lucrează cu tehnologie și învață materii precum matematica și inginerie..

Romania

Atât programele de învățământ preșcolar, cât și cele primare sunt elaborate într-o manieră incluzivă, luând în considerare toate categoriile de copii vulnerabili și combaterea excluderii sau discriminării acestora, indiferent de criteriile luate în considerare. De asemenea, formarea

la nivel de licență a viitorilor profesori pentru învățământul primar și preșcolar include cursuri de incluziune la o vârstă fragedă și egalitate de șanse în educație. De asemenea, la nivel național și local, au fost implementate de guvern sau societatea civilă mai multe proiecte socio-educative dedicate grupurilor defavorizate din punct de vedere economic și/sau cultural, în special pentru etnia romă, pentru prevenirea abandonului școlar, în special pentru fetele din ciclul primar și învățământ secundar.

Stereotipurile de gen în educație nu se mai regăsesc în sistemul de învățământ românesc, dar la nivelul percepției sociale, mai ales în rândul populației în vârstă, există încă unele prejudecăți cu privire la ce fel de profesii sunt mai potrivite pentru femei sau bărbați. Dar, din fericire, aceste prejudecăți nu afectează în mod negativ dezvoltarea educației incluzive de gen, în special a educației științifice, atât pentru fete, cât și pentru băieți. Părinții de astăzi ai copiilor de școală preșcolară și primară nu fac nicio diferență între fete și băieți în ceea ce privește activitățile de învățare sau materiile pe care ar trebui să le învețe.

Turcia

În raportul „The Turkish Republic Presidency of the Republic and the department of budget follow-up” subiectul STEM ar trebui luat în considerare în mod preferențial, luând în considerare tranziția digitală și importanța revoluției industriale 4.0 și necesitatea unei educații calificate și, de asemenea, impactul obiectivelor de Dezvoltare Durabilă (<https://etkiniz.eu/wpcontent/uploads/2020/09/stem.pdf>). Se subliniază că proiectele concrete aplicate au dat naștere la rata de școlarizare a copiilor. Astfel că aceste proiecte derulate duc la eliminarea inegalităților regionale și sociale bazate pe apartheid-ul de gen în sistemul de învățământ prin impactul contractelor semnate de Turcia (ERG, 2019). Proiectele realizate în colaborare cu UNICEF și MEB precum „Flori Glaonthus”, „Tată, te rog, du-mă la școală”, „Hai fetelor să mergem la școală!” cu sprijinul fundațiilor naționale și al antreprenorilor conduc la progresul sensibilității fetelor pentru școlarizarea cu rezultate bune în societate (Taş și Bozkurt, 2020).

Conform datelor TUIK/Institutului de Stat de Statistică „chestionarul referitor la folosirea timpului” în 2014-2015, diferența dintre ratele „muncă la domiciliu” și „muncă de îngrijire” este din ce în ce mai mare de la un an la altul în opinia băieților rezultată din chestionarul aplicat pentru fete și băieți în vârstă de 10-17 ani (Taş ve Bozkurt, 2020).

În ultimii ani multe proiecte au fost realizate de ONG-uri pentru a elimina din STEM inegalitățile sociale bazate pe gen. ”Doamna mea Curie” (2013-2015), un proiect STEM pentru studenții defavorizați, în special fete (2014-2015), STING (2014-2017), Honey Bees Become Engineers (2015-2017), STEM: Inginerii viitorului (2015-2017) , Proiectul Fetelor

Inginere din Turcia din 2016, Aziz Sancar - Proiect tabere stem pentru fete (2016-2017), Seminar de știință și tehnologie pentru fete (2017), Fete în știință și tehnologie I și II (2017-2019), Girls Meet with Science din 2019, My STEAM Network din 2019, GirlCode din 2016 și STEM School Project for Girls din 2019 sunt câteva dintre studiile și proiectele realizate în ultimii ani de Organizațiile Neguvernamentale pentru a elimina din STEM inegalitățile de gen.

Se remarcă în raportul „Diferența de succes bazată pe gen în Turcia” în care Batyra (2017) a evaluat datele PISA din 2015; elevele au rămas în urmă în domeniile științei și matematicii în comparație cu elevii de sex masculine, deși trăsăturile elevilor, familiei și școlii au fost menținute stabile în Turcia. Această situație este corelată cu părtinirile de gen ale elevilor. Această lucrare demonstrează decalajul de gen în succesul elevului folosind genul ca variabilă inactivă în regresie.

În aprilie 2014, Universitatea Aydin din Istanbul a lansat un proiect numit „STEM pentru studenții dezavantajați, în special fete”, pentru a ajuta studenții dezavantajați din punct de vedere socio-economic și în special fetele să fie mai interesate de STEM pentru a îmbunătăți abilitățile studenților pentru știință, creativitatea, rezolvarea problemelor și un nivel superior. Abilități de gândire și pentru a ajuta studenții să formeze atitudini pozitive față de ocupațiile legate de STEM (Universitatea Istanbul Aydin, 2019).

3.5. Concluzie privind contextul general (curricular și extracurricular) existent în statele partenere pentru realizarea educației incluzive bazate pe STEAM

După cum se observă din datele prezentate mai sus, toate țările partenere au un curriculum național, atât pentru învățământul preșcolar, cât și pentru cel primar, axat pe dezvoltarea competențelor cheie pentru secolul XXI, inclusiv competențe de alfabetizare științifică. Materiile sau disciplinele predate încă de la grădiniță acoperă cunoștințe din domeniul științelor naturale și umane, fizicii, chimiei, matematicii și artelor, în funcție de nivelul de dezvoltare a elevului și de reglementările naționale. Aceste subiecte sunt studiate într-o manieră integrată, inter și transdisciplinară sau ca discipline distincte. Diferențele dintre programele de învățământ sunt determinate de numărul de ore alocate fiecărei discipline/discipline, de vârsta de intrare și de nivelul de studii pentru învățământul obligatoriu, de organizarea și implementarea orelor de educație științifică (există unele diferențe între activitățile didactice, metode, resurse etc.). Nu există un curriculum specific

declarat la nivel național pentru educația STEAM, cu excepția Greciei, care are o nouă politică educațională (din 2020) menită să implementeze abordarea STEAM în școlile preșcolare și primare, respectiv Planul de activitate STEM-STEAM. Dar curriculumul tuturor celorlalte țări partenere oferă un cadru bun pentru implementarea abordării STEAM în predarea științei în educația timpurie. Așadar, indiferent de lipsa unei reglementări naționale specifice pentru educația STEAM, în fiecare țară parteneră se găsesc eforturi de a oferi educație STEAM în clasă sau în afara acesteia, în activități curriculare sau extracurriculare pentru promovarea abilităților cognitive specifice: gândire critică, abilități de rezolvare a problemelor, creativitate, perseverență, abilități de lucru în echipă etc. Aceste eforturi se datorează în principal abordării programelor educaționale europene și/sau intervențiilor și proiectelor ONG-urilor naționale. În fiecare partener se regăsesc experiențe anterioare - activități de implementare STEM sau STEAM-, din care s-au putut concluziona ce poate funcționa bine și care ar putea fi provocările pentru implementarea abordării STEAM.

În ceea ce privește învățarea socio-emoțională legată de educația științifică, nu au fost găsite dovezi pentru o integrare a SEL cu STEAM până în prezent. Cu toate acestea, toate programele naționale se concentrează și pe abilitățile socio-emoționale, în special ca abilități transversale și transferabile care ar putea fi învățate și la orele de educație științifică. În ceea ce privește educația incluzivă de gen sau educația altor elevi dezavantajați, toate programele de învățământ naționale și alte reglementări și documente de politică educațională oferă o bună bază pentru practicile educaționale incluzive. Nu există nicio discriminare între implicarea fetelor și băieților în activitățile de educație științifică sau a elevilor dezavantajați din învățământul primar sau preșcolar. Cu toate acestea, mai trebuie depuse unele eforturi pentru participarea egală a băieților și fetelor la educație în Turcia.

4. Rezultatele interviurilor de tip Focus-grup

4.1. Metodologia cercetării

Pentru a asigura îndeplinirea cu succes a obiectivelor proiectului și pentru a oferi o bază pentru activitățile de formare a cadrelor didactice și resursele didactice care vor fi dezvoltate în continuare în cadrul proiectului, toți partenerii au efectuat o cercetare de analiză a nevoilor în primele luni ale proiectului (februarie – mai), sub coordonarea P6 –Universitatea Valahia din Targoviste. Pentru aceasta, pe baza modelelor pregătite de P6 și discutate cu partenerii în cadrul întâlnirilor online transnaționale, fiecare partener a organizat și realizat o

serie de interviuri Focus Group care vizează trei tipuri de beneficiari: 1) profesori pentru învățământul preșcolar și primar și personal de conducere a școlii, 2) părinți, 3) profesioniști din domeniile STEM+ Arts. Intervipurile au fost de tip structurat, urmând o listă de întrebări (Anexa 1) stabilită de P5 (Universitatea din Creta) și P6 și agreată cu ceilalți parteneri. Întrebările au vizat identificarea cunoștințelor despre STEM și STEAM, precum și diferența dintre ele, dificultățile pe care cadrele didactice le-au întâmpinat sau consideră că le vor întâmpina în implementarea acestei abordări în activitățile didactice, cum au fost depășite aceste dificultăți, ce fel de sprijin au avut, au sau ar putea să aibă în implementarea STEM/STEAM, identificarea efectelor predării STEM asupra copiilor, precum și identificarea tipurilor de strategii care ar putea motiva elevii să se implice în lecțiile STEM/STEAM, precum și nevoile de formare în acest sens. Intervipurile au fost înregistrate pentru a permite analiza calitativă a conținutului răspunsurilor participanților. Această analiză a urmat o abordare deductivă, care a presupus analiza datelor calitative pe baza structurii interviului (aspecte acoperite de lista de întrebări) predeterminată anterior sesiunilor de interviu.

Sesiunile de interviuri Focus Group s-au desfășurat online (folosind platforme precum Zoom, Microsoft Teams, BigBlueButton), sau față în față, în funcție de situația specifică a epidemiei SAR-Cov 2 din țara lor. Fiecare interviu de focus-grup a durat între una și două ore. Toți participanții și-au exprimat verbal sau au semnat (în sesiunile față în față) consimțământul după citirea și discutarea formularului de consimțământ. La începutul fiecărui interviu moderatorii s-au prezentat, au oferit informații despre proiect și au solicitat exprimarea consimțământului pentru utilizarea datelor participanților în contextul proiectului, după care au invitat participanții să se prezinte pe scurt. Moderatorii au avut în vedere și crearea unei atmosfere de încredere și bună dispoziție, astfel încât participanții să se simtă confortabil și să răspundă sincer la întrebări.

4.2. Populația studiată și eșantioanele cercetării

Pentru cercetare, populația a fost vizată în funcție de 2 aspecte principale importante pentru proiect: statutul ocupațional în domeniul educației și STEM+Artă, statutul parental și vârsta copiilor vizati în proiect, respectiv 4-11 ani. Deci, subiecții interviurilor focus-grup au fost: cadre didactice din învățământul primar și preșcolar și reprezentanți ai instituțiilor de învățământ interesate de aceste niveluri de învățământ, profesioniști din domeniul STEM și Arte și părinți. Acest studiu empiric nu a fost realizat la nivel național și nu este reprezentativ la acest nivel pentru niciuna dintre țările partenere. Zona geografică acoperită pentru recrutarea participanților la studiu a fost zona rezidențială a instituțiilor partenere implicate în proiect și a regiunilor învecinate, cu excepția Poloniei care a avut grupul profesorilor reprezentativ pentru toate zonele țării. Toți participanții la Intervipurile Focus Group au fost

selectați conform criteriilor solicitate în proiect. Pe langa criteriile mentionate mai sus, un alt aspect pentru formarea grupelor a fost un numar minim pentru fiecare grupa (12 pentru profesori, 4 femei profesioniste STEM, 3 femei profesioniste in Arte, 6 parinti (iar din ei cel puțin 3 parinti cu copii de genuri diferite) și disponibilitatea subiecților de a participa la cercetare. Subiecții intervievați provin din medii diferite (medii urbane sau rurale, majoritatea din medii urbane, unele din medii dezavantajate geografic sau economic). Experiența medie de predare a tuturor grupelor de profesori a fost între 10 (Grecia) și 25 de ani (Lituania).

Pentru selectarea participanților, fiecare partener a pregătit anterior o listă de organizații educaționale – școli, grădinițe, colegii – și instituții legate de STEAM. Invitațiile au fost trimise prin apeluri deschise (care au fost distribuite prin canalele de comunicare ale partenerului) sau printr-o persoană de contact din fiecare organizație/instituție din listă. Participarea fiecărui subiect s-a bazat pe alegerea liberă și disponibilitatea în raport cu cronologia și modul online sau față în față de desfășurare a interviurilor.

Toți subiecții (majoritatea sunt femei) ale Focus-Groupurilor implicate în proiecte sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1. Subiecții interviurilor Focus-Group

Țara	Grupul cadrelor didactice	Grupul profesioniștilor din STEM+arts	Grupul părinților	Total pe țară
Romania	19	9 (8 female)	9	37
Turcia	19	14 (12 female)	13	46
Bulgaria	18	5 (all female)	7	30
Grecia	41: 17 studenți, (viitori profesori) + 24 profesori angajați	10 (8 female)	9	60
Lituania	12	7 (4 female)	6	25
Polonia	20	8 (7 female)	10	38

Total pe grup	129 profesori	53 profesioniști (44 female)	54 parinți	236 participanți
---------------	---------------	---------------------------------	------------	---------------------

4.3. **Rezultate ale analizei calitative a interviurilor**

Prezentarea datelor este structurată în funcție de aspectele care au determinat crearea și structura listei de întrebări pentru interviuri.

Primul aspect: experiența și cunoștințele anterioare ale profesorilor și profesioniștilor STEM+Arts cu privire la abordarea STEM/STEAM

Analiza a relevat că majoritatea profesorilor și profesioniștilor STEM+Arts din toate țările partenere au o idee generală despre abordarea STEAM, cunoșteau semnificația acronimului STEM/STEAM (STEM provine din știință, tehnologie, inginerie și matematică, iar STEAM a fost obținut de către introducerea artelor), dar doar câțiva au avut experiența implementării acesteia. În general, ei s-au identificat ca fiind fără experiență în predarea bazată pe abordarea STEM sau STEAM. Cu excepția profesorilor primari lituanieni care au o oarecare experiență în predarea STEM/STEAM, aceștia pot aplica strategii/metode didactice STEM/STEAM. De asemenea, grupul de profesori studenți greci a părut a fi mai informat cu privire la abordare, datorită faptului că noii profesori mai tineri au/au avut mai multe informații despre abordarea STEAM în timpul studiilor lor de licență.

În general, a fost identificată o mică diferență între profesori și profesioniști STEM în ceea ce privește cunoașterea filozofiei și subiectelor STEM, în sensul că aproape toți profesioniștii STEM și majoritatea celor din arte au înțeles nevoia sau beneficiile, precum și modalitățile de a combina știința cu arta, ceea ce poate fi explicat printr-un acces mai mare pe care îl au la informații actualizate legate de educația științifică sau educația artistică. Majoritatea profesioniștilor ART au fost de acord că poate exista știință prin arte și invers și s-ar putea gândi la exemple despre cum aceste domenii pot fi corelate.

Atitudinea generală a cadrelor didactice, atât din învățământul preșcolar, cât și din cel primar, și a profesioniștilor STEAM față de implementarea abordării STEAM este una pozitivă, evidențiată de deschiderea și dorința de a afla mai multe și de a o încerca în propriile demersuri educaționale.

A doua problemă: dificultățile cu care s-au confruntat/ar putea întâmpina în implementarea acestei abordări (dificultăți legate de infrastructura/logistica, legate de cadrul oferit de curriculum-ul național, de proiectarea planurilor de lecție etc.)

Pentru majoritatea profesorilor primari și profesioniștilor STEAM care au experimentat anterior implementarea STEAM sau activități similare, principalele dificultăți menționate au fost:

- Infrastructura școlii (spațiu și orare) care îngreunează abordarea integrată, trans - și interdisciplinară a temelor/problemelor, accesul la laboratoare etc.
- Lipsa de materiale/resurse didactice (cum ar fi tehnologia și substanțele necesare pentru experimentare etc.) sau de spații adecvate în comunitate (cum ar fi laboratoarele, grădina botanică etc.) care pot susține implementarea corectă a STEAM.
- Consum mare de timp pentru proiectarea și pregătirea lecțiilor și volumul de muncă pentru profesori, în special pentru școlile defavorizate.
- Limitări datorate cadrelor curriculare;
- Lipsa de sprijin sau colaborare din partea experților/profesioniștilor/profesorii din domeniul științei,
- Lipsa politicilor educaționale de sprijin.

Pentru cadrele didactice de grădiniță lipsa resurselor și limitarea curriculum-ului nu au constituit dificultăți, ci mai degrabă provocări, în principal datorită faptului că resursele didactice pentru aceste vârste sunt mai accesibile, de obicei există mai multă implicare din partea părinților, iar cadrele curriculare sunt mai generoase pentru o abordare creativă și personalizată a nevoilor cursanților și a disciplinelor predate.

Pentru profesorii care nu au experimentat înainte de implementarea STEAM, pe lângă dificultățile menționate mai sus, primele dificultăți evidențiate au fost:

- Dificultate de adaptare la nivelul și nevoile specifice tuturor copiilor și fiecărui copil;
- Lipsa de informații/modele/formare și experiență adecvate.

A 3-a problemă: Modalități de depășire a dificultăților, sprijinul pe care profesorii îl au/ar putea avea în implementarea abordării STEAM, punctele lor forte:

Toți profesorii au declarat că au depășit obstacolele prin:

- interes personal, studiu și efort de a înțelege mai mult și de a învăța cum să implementați lecțiile STEAM,
- colaborare cu un profesor sau mentor mai experimentat, sau cu alt coleg interesat de această abordare,
- consultarea și adaptarea unor exemple de activități STEAM disponibile pe internet
- implicarea părinților pentru a obține resurse pentru lecții, iar unii dintre aceștia au găsit sprijin material sau financiar de la alte organizații din comunitate (de exemplu, universități din apropiere, unele entități economice etc.)

- unii dintre profesori au declarat că au sprijin din partea conducerii școlii în ceea ce privește resursele didactice și dificultățile de infrastructură școlară.
- numai profesorii din Lituania au primit sprijinul necesar din partea factorilor de decizie, a conducerii școlii (școala are o echipă responsabilă pentru educația și activitățile STEAM) și furnizorii guvernamentali de formare privind metodologia STEAM. Prin urmare, aceste cursuri de formare și colaborare permit profesorilor să lucreze eficient. deci membrii.

A 4-a problemă: Nevoile de formare a profesorilor, propriile lor percepții asupra gradului de pregătire pentru implementarea abordării STEAM,

- Majoritatea cadrelor didactice nu s-au simțit pregătiți pentru utilizarea/implementarea corespunzătoare a activităților STEAM, deși au fost dispuși și deschiși către acest tip de educație. Doar profesorii din Turcia s-au simțit pregătiți să implementeze STEAM.
- Toți profesorii au declarat că au nevoie de o pregătire mai specifică privind filosofia STEAM, concepte, metode, resurse digitale specifice, planuri de lecție, materiale didactice, traininguri de mentorat și schimb de experiență, seminarii practice sau traininguri de teren în furnizorii de educație non-formală, precum muzee.

A 5-a problemă: Opinia profesorilor despre caracteristicile/atributele unei „bune practici” în educația STEAM:

Analiza răspunsurilor profesorilor și profesioniștilor STEAM a relevat patru dimensiuni ale unei „bune practici” în educația STEAM:

- Capacitatea de a-i implica pe deplin pe toți copiii, indiferent de sexul lor, sau de alte dezavantaje, să fie atractivi și să-i motiveze să învețe, să fie inspiratori și să crească interesul copiilor, în special interesul și motivația fetelor, pentru domeniul științific al educației și munca.
- Să fie ușor de implementat și nu consumă mult timp și multe resurse financiare;
- Permite moduri creative, inovatoare și amuzante de a face lucrurile, îi ajută pe copii și pe profesori să iasă „din cutie”, le permite elevilor să-și pună în practică cunoștințele teoretice, să-și dezvolte mintea și abilitățile socio-emoționale împreună și, de asemenea, competențe digitale atât pentru elevi, cât și pentru profesori.
- Oferă autenticitate – copiii trebuie să lucreze și să folosească unelte și instrumente autentice, nu doar cele de jucărie -, oferă posibilitatea obținerii de artefacte semnificative care să fie valorificate și promovate în toată țara sau în lume.

A 6-a problemă: Efectele așteptate ale predării STEAM asupra copiilor:

Valoarea abordării STEAM pentru dezvoltarea copiilor descrisă de profesori și opiniile profesioniștilor STEAM este:

- Valoarea în ceea ce privește dezvoltarea cognitivă și potențialul sau strategiile de învățare: abordarea STEAM crește calitatea învățării (copiii vor găsi învățarea prin STEAM mai ușoară, mai distractivă și mai activă), îi ajută pe copii să dezvolte alfabetizarea științifică și să-și îmbunătățească gândirea critică, abilitățile de gândire investigativă; abilitati de rezolvare a problemelor, creativitate; STEAM poate oferi modalități de oportunități de învățare extracurriculară pentru toate vârstele/nivelul educațional.

- Valoare privind dezvoltarea socio-emoțională și a limbajului: activitățile STEAM au ca rezultat îmbunătățirea imaginii de sine, stimei de sine mai ridicate, autoeficacitatea percepută, rezistența crescută, toleranța și empatia, îmbunătățirea abilităților de lucru în echipă, îmbunătățirea abilităților de comunicare asertivă;

- Valoare în ceea ce privește motivația lor intrinsecă de învățare și atitudinile pozitive față de învățare: creșterea motivației cognitive a copiilor, autonomie de învățare și implicare (elevii sunt mult mai dedicați, mai implicați și mai dornici de a învăța).

- Valoare privind abilitățile digitale: educația STEM presupune lucrul cu dispozitive digitale, utilizarea internetului, programarea computerelor, codarea etc.

A 7-a problemă: procesul de învățare socială și emoțională a elevilor (în timp ce fac lecția STEAM sau lecția de știință):

Toți profesorii au declarat că sunt conștienți de importanța învățării socio-emoționale și mulți dintre ei au admis că abilitățile socio-emoționale pot fi dezvoltate în lecțiile de științe, sau lecțiile STEAM. Cu toate acestea, unii dintre profesori par să nu recunoască modul în care STEAM poate contribui la SEL sau, dimpotrivă, că SEL este de o importanță primordială în lecțiile STEAM de succes. Abilitățile socio-emoționale evidențiate a fi dezvoltate în timpul orelor de STEAM sau științe de către majoritatea profesorilor au fost: empatie, cooperare și colaborare, stima de sine, asertivitate.

A 8-a problemă: Cum să faceți STEM/STEAM mai atractiv pentru fete și elevi dezavantajați și pentru a-i familiariza cu instrumente și alte dispozitive

Majoritatea participanților din grupul de profesioniști STEM nu au întâlnit diferențe de gen în timp ce predau științe, în special în ceea ce privește dorința fetelor de a învăța și de a participa la activități. Diferențele dintre elevi sunt de temperament și aptitudini, dar nu sunt influențate de gen, ci de atitudinile anumitor adulți față de comportamentul de gen. De exemplu, au întâlnit profesori mai în vârstă care nu le-au cerut prea mult fetelor să facă experimente sau să rezolve probleme de Fizică/Chimie. Dar asta a fost în trecut. În experiența lor actuală de predare, nu au fost nevoite să diferențieze metode sau instrumente pentru ca fetele să fie implicate și interesate de activitate.

În Turcia, există unele școli care încă mai trebuie să se confrunte cu abandonul școlar al fetelor din cauza căsătoriilor timpurii și/sau din cauza atitudinii părinților față de rolul fetelor. Prin urmare, ei au afirmat că părinții trebuie educați și instruiți mai întâi încă din educația timpurie a copiilor lor. Fără sprijinul lor, este foarte greu să păstrezi fetele în școli. De asemenea, ei propun strategii și soluții pentru motivarea și participarea fetelor și a elevilor dezavantajați: sprijinirea colaborării între elevi, utilizarea modelelor adecvate, includerea genurilor și corespondența nevoilor și intereselor fetelor.

Pentru copiii dezavantajați din punct de vedere economic situația este ușor diferită. Majoritatea nu dispun de toate rechizitele necesare pentru a desfășura toate exercitiile și activitățile propuse. De aceea au nevoie de sprijin în acest sens. Copiii din zonele dezavantajate geografic puteau fi sprijiniți de echipe mobile de diaciticieni, sau dezvoltarea de școli de vară, activități de teatru care au avut loc în vacanțele de vară și au ajutat copiii să învețe diferite teme (de la științe, umanistică) prin arte. Cu toții au fost de acord că activitățile bazate pe STEAM ar ajuta mult mai mult copiii din aceste zone defavorizate.

Toți profesorii și profesioniștii cred că abordarea STEAM face diferența și este o oportunitate pentru toți copiii de a se dezvolta mai bine, de a-și aprofunda cunoștințele și de a fi mai bine pregătiți pentru viitoarea lor profesie.

- A 9-a problemă: dacă părinții au percepții distorsionate despre diferențele de gen în utilizarea jucăriilor, a programelor și a activităților specifice vârstei copiilor lor:

Aproape toți părinții au susținut că nu au nicio problemă în a permite copiilor de ambele sexe să se joace sau să se angajeze în toate tipurile de jocuri și activități. Unii părinți au declarat însă că există diferențe de gen în utilizarea jucăriilor, a programelor și activităților specifice vârstei copiilor lor. Băieții sunt considerați jucători pe computer, mai activi (preferă mingi, Lego și personaje de desene animate), în timp ce fetelor li se atribuie un joc „calm”, cum ar fi jocurile mintale și de societate. Concluzia a fost că acest lucru s-ar putea datora, probabil, comportamentelor stereotipe pe care le observă copiii și ideilor parohiale care le-ar putea fi transmise de mediul lor, de la persoanele în vârstă sau chiar de la unii mai tineri.

Al 10-lea aspect: percepțiile părinților asupra valorii științei și artei în educația copiilor:

În ceea ce privește cunoașterea abordării STEM/STEAM, majoritatea părinților (cu excepția celor din Lituania, unde educația STEAM este un subiect popular în zilele noastre), au declarat că Arta îi ajută pe copii să se exprime mai bine, iar științele naturii sunt utile pentru viitoarea carieră a copiilor lor. Au menționat că nu aveau cunoștințe anterioare și nu au auzit de această abordare până acum, așa că nu pot menționa nimic despre valoarea STEAM în educația copiilor. Ei au înțeles în timpul interviului ce este STEAM și cum vor învăța copiii

într-o astfel de abordare educațională. De aceea au putut până la urmă să contureze valoarea acestei abordări: au considerat-o perfect adaptată copiilor de astăzi în anii de educație timpurie, pentru că învață mișcându-se, jucându-se, făcând experimente și asta îi ajută să învețe foarte repede mult mai ușor. Toți părinții au subliniat că abordarea STEM+ART facilitează într-o mai mare măsură descoperirea talentelor și abilităților unui copil.

4.4. Concluzii și recomandări în baza interviurilor Focus-Groups

Respondenții, în majoritatea cazurilor (cu excepția celor din Lituania) au auzit doar despre concepte STEM / STEAM, dar nu au suficiente informații despre acestea sau au câteva informații descoperite pe internet sau în timpul interviurilor. Așadar, atât profesorii, cât și părinții nu au avut o înțelegere clară, ci slabă a potențialelor oferte de abordare STEAM. Dar toți profesorii și profesioniștii STEM+art au fost entuziasmați de abordare și doreau să fie instruiți și pregătiți pentru implementarea educației STEAM. Toți participanții au fost de acord că știința poate beneficia de arte și invers, în special în predare.

De asemenea, majoritatea participanților au declarat că nu au observat sau nu se gândesc la vreo discriminare de gen în predarea științei sau artelor, dar au observat unele stereotipuri de gen și unele tendințe în contextul activităților copiilor pentru a ghida sau încuraja participarea băieților și fetele în activități considerate în mod tradițional specifice unui gen sau altuia.

Toți participanții au crezut în valoarea adăugată a artei în procesul de învățare a științei și în importanța dezvoltării abilităților socio-emoționale chiar și prin lecții de știință, sau mai ales prin lecții STEAM.

5. Concluzii generale privind abordarea Stem+arts în învățământul primar și preșcolar și educația incluzivă în țările partenere

5.1. Nevoile de instruire evidențiate de răspunsurile la interviu

Nevoile de formare a cadrelor didactice pentru implementarea abordării STEAM în învățământul primar și preșcolar reprezintă cel mai important aspect care trebuie abordat în cadrul acestui proiect. Nevoile subliniate de formare sunt grupate în trei categorii, după cum se specifică mai jos:

a) Conținutul cursurilor (despre ce ar trebui să fie cursurile):

- instruire specifică despre filozofia STEAM, subiecte și concepte importante STEAM, metode, resurse/software digitale specifice STEAM etc; pentru studenții universităților - nevoia de mai multe lecții STEAM în pregătirea lor inițială;
 - metode inovatoare, metode adecvate pentru lucrul cu copiii vulnerabili, nu doar discriminați, ci și abuzați sau tulburați emoțional.
 - cele mai bune abordări de predare în știință/STEAM.
 - cum se definesc nevoile și stilurile de învățare ale elevilor și cum se leagă lecțiile cu problemele din viața reală.
 - cum să-și îmbunătățească colaborarea cu părinții și să crească gradul de conștientizare a cadrelor didactice fiind modele și influențatori pentru viitoarele alegeri de carieră ale elevilor lor;
- b) Resurse de instruire:
- materiale digitale open source, cum ar fi planuri de lecție, materiale metodologice (cele mai noi metodologii, planuri de lecție integrate), exemple de proiecte STEAM pentru diferite vârste, proiecte de educație non-formală sau extracurriculară bazate pe sau care includ abordarea STEAM, proiecte școlare gata de utilizat care au legătură cu subiectele STEAM.
 - acces la utilizarea gratuită a platformelor digitale sau a aplicației adecvate implementării STEAM.
- c) Formatul de instruire:
- traininguri practice/seminare (pentru a împărtăși experiența), „pe teren” sau traininguri mixte; unii ar dori mai multe proiecte și activități internaționale în care să-și poată împărtăși experiența cu profesori din alte țări;
 - mentorat,
 - lucru pe teren în furnizorii de educație non-formală, cum ar fi muzeele.
 - lecții demonstrative și exemple ale celor mai bune abordări de predare.
 - autenticitate;
 - nevoia de studiu personal pentru a-și spori cunoștințele despre subiect.
 - sprijin din partea academicienilor/ experților în proiectarea planurilor de lecție.
 - să aibă un „centru de învățare” – ar putea AuReSSel să devină un centru de învățare? (un mediu de învățare bogat în tehnologie, cu componente atât fizice, cât și virtuale, care oferă cursanților oportunități formale și informale de a se întâlni cu colegii, profesorii și alți experți în domeniul lor)

5.2. Analiza SWOT a implementării STEAM în învățământul primar și preprimar

Luând în considerare condițiile specifice existente în țările partenere pentru implementarea STEAM, am dezvoltat o analiză SWOT:

Puncte tari	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> ● Conștientizarea existenței acestei abordări și o înțelegere minimă a acesteia. ● Deschiderea și entuziasmul profesorilor pentru implementarea abordării STEAM și disponibilitatea pentru cursurile de formare privind abordarea STEAM. ● Colaborare bună: <ul style="list-style-type: none"> -între profesori și profesioniști STEAM sau cadre universitare din domeniul educației sau al științelor, - între școli și alți actori comunitari relevanți (de exemplu, direcții educaționale sau instituții de învățământ non-formal). ● Experițe anterioare în utilizarea metodelor/metodologiilor de predare adecvate sau specifice abordării STEAM (cum ar fi cercetare, explorare, experimente, lucru în grup, gândire critică etc.). ● O experiență anterioară cu abordarea STEAM sau pregătire anterioară pe STEAM (LI și TR). ● Există multe proiecte naționale și regionale de știință, codare și STEAM care vor sprijini proiectul NGSS. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cadrele didactice nu au experiență în implementarea abordării STEM/STEAM la diferite niveluri de educație ● Dificultăți legate de limitările infrastructurii curriculare (în Turcia, Polonia și ciclul secundar de învățământ primar din România) ● Facilități școlare sau comunitare slabe legate de învățarea științelor, ● Lipsa timpului și resurselor/fondurilor profesorilor. ● Lipsa materialului didactic pentru activitățile STEAM. ● Lipsa mai multor sprijin academic din partea universităților și experților. ● Curriculum-ul de științe preprimar și primar ar trebui revizuit în conformitate cu abordarea STEAM. ● Lipsa proiectelor, festivalurilor științifice și competițiilor care ar putea încuraja implementarea STEAM ● Volumul de muncă pentru profesori, mai ales pentru școlile defavorizate. ● Profesorii nu au folosit metode specifice SEL în predarea științelor, nu au luat în considerare faptul că

<ul style="list-style-type: none"> • Există un nou curriculum statutar axat pe STEM/STEAM pentru învățământul preșcolar (în Grecia). • Unele școli care au participat la cercetare din 2020 au devenit membri valoroși ai rețelei STEAM. (în Lituania) • Unele activități specifice STEAM (cercetare, explorare, experimente) deja implementate (în Lituania). • O mulțime de proiecte care promovează educația STEAM în școli. (în Polonia). 	<p>educația științifică se putea concentra sau permite concentrarea pe SEL.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unele percepții parohiale și învechite centrate pe profesor sunt încă foarte evidente în gândirea profesorilor despre STEAM. (în Grecia)
<p>Oportunități</p>	<p>Amenințări</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cadrul generos oferit de programele naționale de educație timpurie pentru implementarea STEAM în unele țări (Grecia, Lituania) • Oportunități bune de formare sau experiențe oferite prin proiecte ERASMUS sau alte proiecte europene sau proiecte ale altor organizații ale societății civile (toate țările partenere). • Proiectele naționale existente pentru studenții de gen și defavorizați pot fi legate de proiectul NGSS. (Curcan) • Coordonatorii/managerii/părțile interesate din domeniul educației naționale și regionale pot contribui la implementarea educației STEAM prin organizarea atelierelor și diseminarea proiectului. • Atelierele de abilități și design ale școlilor pot fi folosite pentru atelierelor și evenimentele studenților. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitare din cauza lipsei de politici educaționale privind implementarea STEAM. • Lipsa materialelor educaționale, a infrastructurilor școlare poate diminua impactul proiectului în școlile defavorizate și implicarea elevilor. • Lipsa unui program educațional STEAM face integrarea STEAM în lecții mai dificilă. • Lipsa procedurilor formale de evaluare și a proceselor de evaluare profesională lasă la latitudinea profesorilor să implementeze tot ceea ce doresc în momentul în care doresc. • Formatul examenelor naționale nu se potrivește cu principiile STEAM, ceea ce poate face dificilă implementarea și evaluarea progresului copiilor.

<ul style="list-style-type: none"> • Noile abordări de predare sunt testate adesea la grădinițele și școlile primare poloneze – inclusiv modelul STE(A)M. • Colaborarea între profesori din aceeași țară sau străinătate pentru a-și împărtăși experiența. (ateliere, conferințe, orice activități practice de învățare) • Posibil ajutor din partea studenților de la Universitatea Tehnologică Kaunas și de la Colegiul Panevėžys. (Lituania) • Transport gratuit pentru studenți în alte orașe unde pot accesa instituții de știință sau de artă (cum ar fi grădina botanică, muzee etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Unele stereotipuri de gen și atitudini ale părinților în funcție de gen față de rolurile fetelor în viitor (în special în Turcia)
---	---

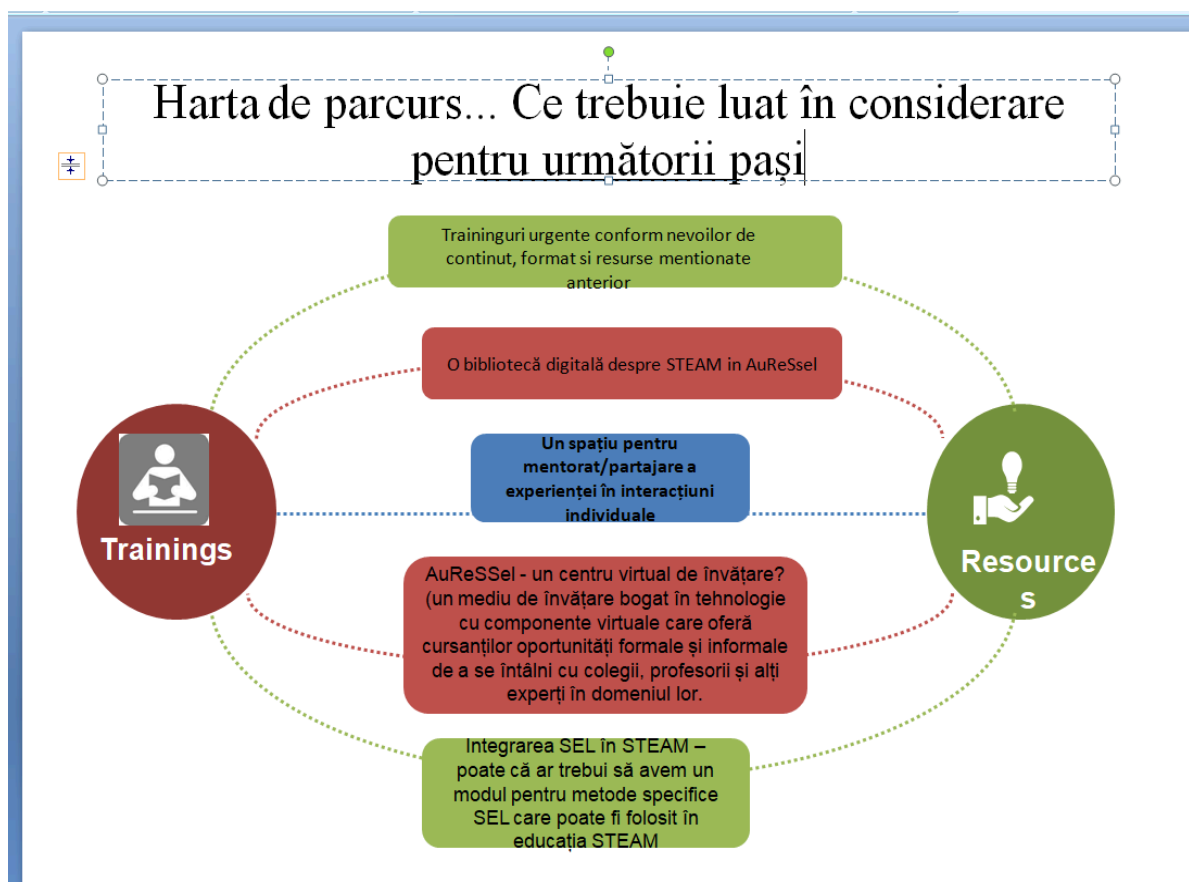
5.3. Valoarea educației STEAM în creșterea motivației, participării tinerelor fete în domeniile STEM

- Toți participanții au fost de acord cu faptul că nu există nicio diferență între băieți și fete în angajarea în activități STEAM în școala preșcolară și primară;

- Profesorii și profesioniștii STEAM au raportat că interesele și performanța copiilor în diferite lecții/activități STEAM depind de abilitățile, temperamentul și talentele lor și acestea nu sunt legate de gen.

- Majoritatea participanților (profesori, părinți și profesioniști STEAM) au subliniat că abordarea STEM+ART facilitează într-o mai mare măsură descoperirea talentelor și abilităților unui copil.
- Unii participanți au recunoscut că există unii părinți și profesori mai în vârstă care au părtinire așteptări de gen și tind să ghideze sau să încurajeze participarea băieților și fetelor la activități considerate în mod tradițional specifice unui gen sau altuia.
- Așadar, educația formală STEAM oferă cadrul și spațiul copiilor de ambele genuri pentru a învăța și a se dezvolta cu oportunități egale, în funcție de talentele și interesele lor.

5.4. Concluzie generală generală: ce trebuie luat în considerare pentru următorii pași



În ansamblu, considerăm că proiectul NGSS ar putea face cu adevărat o diferență în implementarea STEAM în educația timpurie în țările partenere, și nu numai, prin dezvoltarea competențelor profesorilor în acest sens și oferind modalități de schimbare pozitivă a sistemelor educaționale pentru educația incluzivă, dezvoltarea alfabetizării științifice și a inteligenței socio-emoționale la viitorii adulți.

Oferind linii directoare, Documentul Conceptual creează oportunități de transfer și aplicare a celor mai bune practici și metodologii în mediile de învățare școlară, precum și în toate sistemele educaționale din țările implicate. – vezi și Anexe (Resurse autodidactice bazate pe Steam și învățare socială și emoțională, Setul de instrumente digital pentru cursul de formare a profesorilor și Kitul STEM+Art pentru elevi, Ghidul online pentru studenți și profesori cum să gândească și să creeze proiecte de educație STEM+Artă, Recomandare de politici pentru STEM+educație artistică)

Bibliography:

- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2016, *Decree No. 13 on civil, health, environmental and intercultural education*, Accessible at https://www.mon.bg/upload/16793/ndbr13_2016_GZEIObrazovanie_280918.pdf
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2015, *Decree No. 5 on general education training*, Accessible at https://www.mon.bg/upload/24101/nrdb5-2015_OPP_izm102020.pdf
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2015, *Decree No. 5 on pre-school education*, Accessible at <https://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136850647>
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2020, *National Program for the Development of a School STEM Network*, Accessible at <https://stem.mon.bg/>
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2021, *School Curriculum*, Accessible at <https://www.mon.bg/bg/>
- Republic of Bulgarian Council of ministers, 2021, *National Strategy for Encouragement of Gender Equality*, Accessible at https://www.mod.bg/bg/doc/ravnopostavenost/20210119_National_strategy_2021-2030.pdf
- EduTechFlag, 2015, *Super STEM - Bulgaria*. Accessible at - <https://edutechflag.eu/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8>
- Do Well Science Project, 2017, *Manual for innovation in STEM Education at School*, Accessible at <https://www.dowellscience.eu/project/download/Templates%20and%20tools/Manuals/Manual%20Bulgarian%20version.pdf>
- Izzi Academy, 2021, *Izzi Science for Kids*, Accessible at - www.izzi.academy
- Diverse.BG, 2019, *Diversity Management in Bulgaria: Perceptions, Practices and Expectations*, accessible at - <https://diverse-bg.eu/wp-content/uploads/2019/08/Diverse2-Body-en-net.pdf>
- Journal of Laws of The Republic of Poland; Regulation of The Minister of National Education. (2017, February). Retrieved from <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170000356/O/D20170356.pdf>
- Bombiak E. (2016). Gender as a determinant of career – myth or reality? *Marketing i Rynek*, 7. Retrieved from https://repozytorium.uph.edu.pl/bitstream/handle/11331/1456/Bombiak.E.Plec_jako_wyznacznik_kariery_zawodowej.pdf?sequence=1

- United Nations (2021, February). Joint message from Phumzile Mlambo-Ngcuka, Executive Director of UN Women, and Audrey Azoulay, Director-General of UNESCO, on the occasion of the International Day of Women and Girls in Science. Retrieved from <https://www.unwomen.org/en/news/stories/2021/2/statement-ed-phumzile-and-audrey-azoulay-day-of-women-and-girls-in-science>
- KidsTech (2020). STEAM-owe DZIEWCZYNY. Retrieved from <https://www.kidstech.pl/steamowe-dziewczyny>
- Tusinska J. (2020, February). Dziewczeta i chlopcy w przestrzeni edukacyjnej. (Nie) sprawiedliwosci rodzajowe w dydaktyczno-wychowawczej roli przedszkola. Retrieved from <http://www.edukacja.edux.pl/p-43066-dziewczeta-i-chlopcy-w-przestrzeni-edukacyjnej.php>
- Scott C. (2017, July). 3D Printing Educator Spotlight On: Jacek Kawalek, High School Teacher and 3D Printing Expert, Poland. Retrieved from <https://www.3dprintpulse.com/poland/?open-article-id=6832170&article-title=3d-printing-educator-spotlight-on--jacek-kawalek--high-school-teacher-and-3d-printing-expert--poland&blog-domain=3dprint.com&blog-title=3dprint-com>
- Velez G. Five Reasons 3D Printing is on Its Way to Your Classroom. Retrieved from <https://www.teachthought.com/technology/5-reasons-3d-printing-is-on-its-way-to-your-classroom/>
- Anusci V. (2021, February). Zortrax partners with Skriware to deliver 4,500 3D printers to schools. Retrieved from <https://www.3dprintingmedia.network/zortrax-partners-with-skriware-to-deliver-4500-3d-printers-to-schools-in-poland-and-abroad/>
- SKRIWARE. Retrieved from <https://skriware.com/pl/steam-w-szkole/program-skriware/>
- Grover D. (2015, June). The Future of Robotics in STEM Education. Retrieved from <https://edventures.com/blogs/stempower/the-future-of-robotics-in-stem-education>
- TROBOT. Retrieved from <https://trobot.pl/o-nas/>
- Sp37. (2021, June). Roboty w naszej szkole w kl. I – VIII. Retrieved from <https://sp37.eduportal.bielsko.pl/aktualnosci/roboty-w-naszej-szkole-w-kl-i-viii>
- Librus. (2019, December). STEAM – czyli kompetencje przyszlosci w polskich szkolach. Retrieved from <https://portal.librus.pl/szkola/artykuly/steam-czyli-kompetencje-przyszlosci-w-polskich-szkolach>

- STEAMPOLSKA. Retrieved from <https://sites.google.com/view/steampolskapl/steamlab>
- Plebanska M. (2021, March). STEAM – Ucze sie projektowo, rozwijam siebie i swiat. Retrieved from <https://otwartelekcje.pl/steam-ucze-sie-projektowo-rozwijam-siebie-i-swiat/>
- Dulewicz P. (2021, July). Pomoc dydaktyczna dla szkol – Rządowy Program Aktywna Tablica. Retrieved from <https://www.bstok.pl/pomoc-dydaktyczna-dla-szkol-rzadowy-program-aktywna-tablica/>
- Aktywna Tablica. Retrieved from [Aktywna tablica \(aktywna-tablica.pl\)](http://Aktywna tablica (aktywna-tablica.pl))
- Stawiam Na Edukacje. (2019, April), Program Aktywna Tablica i STEM w Polsce. Retrieved from <https://stawiannaedukacje.pl/program-aktywna-tablica-a-tablice-interaktywne-i-stem-w-polsce/>
- Mentor Polska. Retrieved from <https://www.mentorpolska.pl/steam>
- Rabenda M. (2019, August). STEAM w polskiej szkole. Retrieved from <https://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/4754-steam-w-polskiej-szkole>
- Dabkowska-Wilczek M. (2017, November). Wykorzystanie tablic interaktywnych w praktyce – cz. I. Retrieved from <https://www.e-korepetycje.net/artykuly/wykorzystanie-tablic-interaktywnych-w-praktyce-cz-1>
- Fundacja Digital Poland. (2018, September). Nowe metody uczenia. Polska szkola potrzebuje pilnych zmian. Retrieved from <https://businessinsider.com.pl/technologie/digital-poland/druk-3d-nowe-technologie-w-polskiej-szkole/fvr9qj8>
- 3DP Teacher. Retrieved from <https://3dp-teacher.erasmus.site/ite/>
- Bărnuțiu-Sârca, M., Ciascai, L. (2021). Primary and Pre-school Teachers Views on STEM Based Approaches. in The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, vol. 104, pp. 98-104.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. in Technology and Engineering Teacher, vol. 70, nr. 1, pp. 5-9.
- CEAE (2020). Disciplinele STEM ar trebui să constituie o prioritate a învățământului din România, from 39 <https://ceae.ro/disciplinele-stem-ar-trebuie-sa-constituie-o-prioritate-a-invatomantului-din-romania/>

- DeJarnette N.K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18.
- Lamberg, T., Trzynadlowski, N. (2015). How STEM Academy Teachers Conceptualize and Implement STEM Education. in *Journal of Research in STEM Education*, vol. 1, nr.1, pp. 45-58
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA (pp. 111- 117). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en.pisa>
- OMEC 5765/15.10.2020. Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului Național. Cadrul de referință al Curriculumului Național. From <https://www.isjcs.ro/documente/noutati/OMEC%205765%20din%2015%20oct%202020%20REPERE%20PT%20PROIECTAREA%20CURRICULUMULUI%20NATIONAL.pdf>.
- OMEN NR. 4694/2.08.2019. Curriculum pentru educație timpurie. From https://www.edu.ro/sites/default/files/Curriculum%20ET_2019_aug.pdf.
- OMEN nr. 3371/ 12.03.2013 privind aprobarea planurilor-cadru de invatamant pentru invatamantul primar si a Metodologiei privind aplicarea planurilor-cadru de invatamant pentru invatamantul primar. From https://www.edums.ro/invprimar/1_OMEN_3.371_12.03.2%20013.pdf.
- ***(2019). Predarea și învățarea în învățământul primar, from https://eacea.ec.europa.eu/nationalpolicies/eurydice/content/teaching-and-learning-primary-education-38_ro
- Batyra, A. (2017). Türkiye’de cinsiyete dayalı başarı farkı. *Aydın Doğan Vakfı ve Eğitim Reformu Girişimi raporu. Erişim adresi* <http://www.egitimreformugirisimi.org/yayin/turkiyede-cinsiyete-dayali-basari-farki-pisa-arastirmasi-bulgulari>.
- Bahcesehir University (2019). BAUSTEM Online STEM Lectures. Retrieved from <https://bau.edu.tr/haber/14716-baustem-cevrimici-stem-dersleri-kayitlari-baslamistir>
- BAUSTEM (2021) Bahcesehir University. Retrieved from <https://binyaprak.com/yazilar/yazarlar/baustem>
- (GIS Project). Girls in STEM Project. Retrieved from <https://www.gisproject.org>
- İstanbul Aydın Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi. Stem Öğretmeni, retrieved at 30.10.2019 from <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/arastirma/arastirmamerkezleri/sem/psikoloji-egitimleri/Pages/STEM-Öğretmeni-Sertifika-Programı.aspx>
- IPDNE. (2019). Istanbul Provincial Directorate of National Education. Retrieved from <http://istanbul.meb.gov.tr/harezmi/fp/>

- MoNE. (2014). Ministry of National Education, Child Development and Education, Science and Nature Activities in Special Education. Retrieved from http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Özel%20Eğitimde%20Fen%20Ve%20Doğa%20Etkinlikleri.pdf
- MoNE. (2016). Ministry of National Education, STEM Education Report 2016, Milli Eğitim Bakanlığı, STEM Eğitim Raporu 2016. (2016). Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Retrieved from http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- MoNE. (2018). Ministry of National Education, Science Teaching Program 2018: Primary and secondary School 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th and 8th Grades. (2018). Retrieved from <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, retrieved at 15.12.2019 from http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Taş, B. ; Bozkurt, E. . (2020) Türkiye’de STEM Alanındaki Toplumsal Cinsiyet Eşitsizlikleri Araştırma ve İzleme Raporu. retrieved at 05.06.2021 from <https://www.stgm.org.tr/sites/default/files/2020-12/turkiyede-stem-alanindaki-toplumsal-cinsiyet-esitsizlikleri-arastirma-ve-izleme-raporu.pdf>

This document is prepared in the frames of the international project “Next Generation Science Standards Through STEAM” (NGSS), implemented with the financial support of the European Commission under Erasmus+ Program, through the Turkish National Agency Erasmus+ (ref. No 2020-1-TR01-KA201-094463). The content of the document reflects the views only of its authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.