



Co-funded by
the European Union

www.ngss.erasmus.site

Standarde științifice de nouă generație
folosind STEAM

Recomandări de politici

English | Türkçe | Polski | **Română** | Ελληνικά | Lietuvių | Български

Lista autorilor și colaboratorilor

Autori:

Reni Dimova
Zuhal Yilmaz-Dogan
Maria Amparsaki
Mihail Kalogiannakis
Vassiliki Giannakou
Camelia Delia Voicu
Gabriel Gorghiu
Michal Zak
Reda Makneviciene

Participanți la discuții și alți contribuatori:

Agnieszka Konefał, Cerasela Lungeanu, Raimonda Buoželė, Stella Frantzeskaki, Pelin Kuşan, Renata Jankeviciene, Umur Bakkał, Ayşe Arslan, Krystyna Kmiotek, Kyriaki Trichaki, Ruta Vainauskaite, Agnieszka Łyzniak, Crina Ioniță, Morauén Chatañé, Moraučida Murat Özgen, Cristina Mihaela Nicolescu, Tümay Dovan, Maria Kreza, Dilyana Georgieva, Cüneyt Dostođlu, Jurgita Vaitiekuniene, Jakub Król

ISBN: 978-619-7734-02-7

Informații despre proiect

Acronim proiect : NGSS

Titlul proiectului : Standarde științifice de nouă generație folosind STEAM

Partener responsabil : Asociația Centrul de Formare Creativă

Versiune : v.6

Data : 28.12.2023



Cuprins

Cuprins.....	3
Despre proiectul NGSS.....	4
Recomandări ale politicii NGSS	10
1. STEAM în Învățământul Preșcolar și Primar.....	11
Context si obiective:	11
Recomandări de politică:.....	12
2. Politici și practici în STEAM	15
Context si obiective:	15
Recomandări de politică:.....	16
3. Calificări pentru cariera didactică și cursuri pentru STEAM	19
Context si obiective:	19
Recomandări de politică:.....	20
4. Evaluarea activității didactice și a rezultatelor învățării în STEAM.....	23
Context si obiective:	23
Recomandări de politică:.....	24
Anexa 1: Contexte STEAM în țările partenere NGSS (2023).....	28
Bulgaria	28
Grecia.....	30
Lituania.....	31
Polonia	32
România.....	34
Turcia	36
Anexa 2: Întrebări cheie pentru discuțiile de politică	39
Referințe.....	43

Despre proiectul NGSS

Proiectul NGSS (titlul complet: **Next Generation Science Standards through STEAM**) a fost gândit pentru a promova educația STEM+Arte în educația timpurie, printr-o abordare inedită care se concentrează pe conceptul de învățare socială și emoțională (SEL), integrată cu abordări interactive (dramă, joc educațional, rezolvare de probleme, educație fizică etc.). Proiectul abordează dezvoltarea *abilităților sociale și emoționale* împreună cu *abilitățile cognitive*. Principalul obiectiv al proiectului este orientat pe dezvoltarea următoarelor patru abilități: *comunicare, gândire critică, colaborare, creativitate*. Dobândirea acestor abilități ajută la eliminarea barierelor emoționale și conceptuale din calea învățării științelor în educația timpurie, astfel încât cursanții să se simtă încrezători să abordeze astfel de subiecte în școlarizarea ulterioară.

Obiectivele secundare ale proiectului includ:

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

Activitățile și rezultatele proiectului NGSS sunt următoarele:

La începutul proiectului, a fost efectuată o **cercetare complexă privind educația STEM și STEAM în țările partenere ale proiectului NGSS**. Partenerii au revizuit literatura științifică anterioară, documentele oficiale sau guvernamentale, datele publicate oficial de institutele naționale sau părțile interesate din educație, cum ar fi: ministerele naționale ale educației, institutele naționale de cercetare în educație, autori relevanți și lideri de opinie, cercetători recunoscuți la nivel național și internațional, figuri importante din societatea civilă etc.

Această cercetare și-a propus să obțină o înțelegere mai largă a următoarelor probleme:

- Cadrul oferit de curricula națională pentru educația științifică;

- Implementarea anterioară a abordării STEM sau STEAM în învățământul preșcolar și primar național sau regional;
- Rezultatele/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 preșcolar și primar.

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 dezvoltate în proiect, partenerii NGSS au efectuat și o **cercetare de analiză a nevoilor** în primele luni ale proiectului (aprilie - iunie 2021). În acest scop, fiecare partener a organizat și desfășurat o serie de *interviuri focus-grup* care vizează trei grupuri de interes la nivel național:

- 1) cadre didactice din învățământul preșcolar și primar și personalul de conducere a școlii;
- 2) părinți;
- 3) profesioniști din domeniile STEM și Arte.

Echipa de proiect NGSS a **Universității Valahia din Târgoviște (UVT, P6)** a coordonat procesul, a sugerat metodologia și a redactat întrebări și instrucțiuni de ghidare pentru interviuri. Toți partenerii de proiect au contribuit la perfecționarea întrebărilor și a metodologiei propuse.

Întrebările pentru interviuri au vizat identificarea cunoștințelor despre STEM și STEAM, precum și diferența dintre ele, dificultățile pe care profesorii le-au întâmpinat sau consideră că le vor întâmpina în implementarea acestor abordări în activitățile didactice, cum pot fi depășite aceste dificultăți, ce fel de sprijin trebuie să-l aibă profesorii în implementarea STEM/STEAM, identificarea efectele 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. Interviurile au fost înregistrate pentru a sprijini analiza calitativă a conținutului răspunsurilor participanților.

Interviurile au fost susținute în diverse modalități, dar mai ales online, din cauza

situației pandemiei de COVID-19 din țările partenere. În total, la interviurile din cadrul parteneriatului au participat 236 de părți interesate, printre care: 129 de profesori, 53 profesioniști STEM/STEAM & Arts (din care 44 femei), 54 de părinți. Cu participarea vizată a 25 de subiecți per țară (150 în total), toți partenerii au atins și au depășit ținta planificată. Partenerii de proiect au rezumat rezultatele interviurilor susținute la nivel național și au pregătit rapoarte de țară. Partenerul principal UVT a rezumat rapoartele și a inclus concluziile și recomandările din interviurile Focus-Group în **Documentul conceptual al NGSS**, care este publicat pe site-ul web al proiectului ¹.

La următoarea etapă a proiectului, partenerii NGSS s-au concentrat pe dezvoltarea unui *curriculum de formare online* pentru profesori. Acesta a oferit temeiul pregătirii platformei cu **Resurse Autodidactice** bazate pe **STEAM și Învățare Socială și Emoțională** (AuReSSEL), accesibilă online de pe site-ul proiectului NGSS.

Alte resurse de predare și învățare, pregătite de partenerii proiectului sunt:

- seturile de **Instrumente digitale pentru cursul de formare a profesorilor și pentru elevi și Ghidul online pentru profesori** – instrumente care conțin abordări de predare formală și non-formală și activități adecvate pentru a fi utilizate în sălile de clasă la nivelul învățământului preșcolar și primar. Aceste rezultate sunt împărtășite ca resurse educaționale deschise (OER) pentru a sprijini profesorii în implementarea educației STEAM și în reducerea decalajelor de gen și sociale în ceea ce privește femeile și cursanții defavorizați, prin adoptarea învățării STEM+Arte incluzive.
- patru **atelieri de mobilitate transnațională** în țările proiectului NGSS: în Grecia (februarie 2022), Polonia (octombrie 2022), Lituania (aprilie 2023) și Turcia (octombrie 2023) pentru a sprijini profesorii din țările partenere ale proiectului să devină mentori calificați, să ofere sprijin și instruire colegilor lor și să faciliteze pilotarea activităților STEAM în educația de masă.

¹ <https://ngss.erasmus.site/>

Abordarea documentului de politici

Pasul final al proiectului a fost crearea prezentei **recomandări de politică pentru educația STEM+Arts**, coprodusă cu profesori, educatori, profesioniști STEM & STEAM și părți interesate din toate țările proiectului și care vizează factorii de decizie educaționali. Acest document are scopul de a oferi o dimensiune UE proiectului și de a oferi un cadru pentru organizațiile educaționale pentru a integra educația STEAM prin utilizarea rezultatelor bazate pe dovezi.

Pe parcursul implementării proiectului, partenerii din *Next Generation Science Standards prin STEAM* (NGSS) au luat în considerare potențialul de politică educațională a experienței acumulate. Am colectat opinii de la practicieni educaționali, factori de decizie și cursanți cu privire la rezultatele și activitățile proiectului și am reflectat asupra potențialului acestora pentru practicile și politicile educaționale STEAM în context mai larg.

Constatările și concluziile noastre au fundamentat construirea prezentului document de politică NGSS. Pe parcursul celui de-al treilea an de activitate a proiectului am discutat constatările și concluziile noastre cu grupurile țintă ale proiectului. Pe lângă discuțiile cu specialiști, experți și profesori STEAM, desfășurate la nivel național în țările partenere, am decis să organizăm o discuție publică transnațională pentru a verifica concluziile noastre și capacitatea rezultatelor proiectului de a influența educația STEAM.

Experiența noastră din implementarea proiectului ne-a condus la decizia de a lua în considerare **patru direcții de politică** care se potrivesc contextului și priorităților proiectului NGSS:

1. STEAM în Învățământul Preșcolar și Primar
2. Politici și practici în STEAM
3. Calificări pentru profesia didactică și cursuri pentru STEAM
4. Evaluarea muncii la clasă și a rezultatelor învățării în STEAM

Pentru fiecare dintre aceste aspecte, după o discuție, experții parteneri au formulat o serie de întrebări care să ajute la recapitularea aspectelor de politică ale

experienței dobândite pe parcursul implementării proiectului. Întrebările sunt atașate la sfârșitul acestui document în anexa 2.

Pe 26^{septembrie} 2023, partenerii proiectului NGSS au desfășurat o **discuție publică online cu privire la aspectele de politică ale educației STEAM**. La acest eveniment online sincron au participat 32 de stakeholders din țările partenere ale proiectului. Participanții la discuția online au fost educatori din ciclul preșcolar și primar, lectori universitari implicați în formarea cadrelor didactice, cercetători, directori de școli, factori de decizie, reprezentanți ai autorităților școlare și alți factori implicați în managementul educației.

Evenimentul online a început cu o scurtă prezentare de către coordonatorul proiectului, care rezumă contextul proiectului, obiectivele și experiența dobândită.

După aceea, participanții au fost direcționați către **patru săli de discuții** în funcție de profilul și expertiza lor și de subiectele pe care le-au ales în timpul înscrierii la eveniment. Fiecare cameră a avut un moderator care a ghidat participanții în discuție și a luat notițe. Participanții au avut 40 de minute pentru a discuta în sălile de discuții, oferind opinii cu privire la întrebările formulate anterior și împărtășite de implementatorii proiectului sau pentru a-și exprima gândurile, a împărtăși experiența și orice opinii referitoare la politica educațională cu privire la subiectele de discuție.

După încheierea discuțiilor paralele, toți participanții s-au alăturat din nou în **plenul final** în care moderatorii au rezumat contribuțiile, împărtășite în sălile de discuții. Notele din discuții au fost folosite pentru pregătirea unui proiect al documentului de politici NGSS.

O altă rundă de discuții referitoare la politici STEAM a avut loc în timpul **conferinței internaționale finale NGSS**, intitulată „**Bune practici de educația STEAM incluzivă**”, care a avut loc în perioada 26-27 octombrie 2023 la Istanbul, Turcia. Mesajele și considerațiile importante împărtășite de vorbitori și participanții la conferință au fost luate în considerare și au susținut formularea *Recomandărilor de politică NGSS* prezentate în acest document.

* * *

În procesul de lucru privind Recomandările de Politică NGSS au fost discutate o serie de subiecte în contextul mai multor sau în toate direcțiile de politică relevante – printre care: rolul universităților pentru educația STEAM și profilul stakeholders relevanți (pentru a numi doar câteva). În măsura în care acest lucru a fost posibil, s-au depus eforturi pentru ca opiniile pe astfel de subiecte să fie grupate și plasate sub una dintre componente – pentru claritate și o mai bună structură a documentului de politică.



Recomandări ale politicii NGSS

1. STEAM în Învățământul Preșcolar și Primar
2. Politici și practici în STEAM
3. Calificări pentru profesia didactică și cursuri pentru STEAM
4. Evaluarea activității didactice și a rezultatelor învățării în STEAM



1. STEAM în Învățământul Preșcolar și Primar

Context si obiective:

Scopul acestei direcții de politică este de a se concentra pe predarea și învățarea STEAM la o vârstă fragedă și de a evidenția mesajele, formatul, momentele și contextul potrivite pentru a informa, implica și entuziasma copiii despre STEAM.

Cum pot copiii să devină cunoscători ai STEAM la o vârstă fragedă și să rămână cunoscători ai STEAM pe tot parcursul educației? Ce rol poate juca educația școlară timpurie în producerea unor elevi alfabetizați STEAM? Poate acest lucru să influențeze alegerile de carieră mai târziu în viață? – acestea au fost câteva dintre întrebările care au atras atenția partenerilor.

Discuțiile privind educația timpurie STEAM au menit, de asemenea, să acorde atenție **standardelor minime de alfabetizare STEAM și curriculum-ului STEAM** – cum ar fi: care sunt standardele comune, minime pe care ar trebui să le respecte

fiecare curriculum STEAM? Cine ar trebui să le stabilească, să le revizuiască, să le coordoneze, să le actualizeze? Cât de specifice subiectului pot sau ar trebui să fie acele standarde? Există activități de învățare comune care pot fi stabilite pe baza acestor standarde? Cât de bogate în resurse pot fi acele activități pentru a ajunge la cel mai larg public posibil?

Cu toate acestea, nu au fost formulate recomandări în acest sens, deoarece necesită un angajament separat mai profund și o muncă intensă concentrată, care ia în considerare contextele și specificul național.

Nu în ultimul rând, atenția experților din proiect a fost îndreptată spre modul în care promovarea STEAM ar trebui diferențiată, dacă e cazul, în funcție de vârstă, gen, situație socio-economică a cursanților.

Experții au discutat, de asemenea, considerentul: Există riscul de a accentua prea mult STEAM și, prin urmare, de a descuraja alegerile de carieră în alte zone profesionale? (cu focus pe tinerii care învață)

Recomandări de politică:

Promovarea STEAM la nivel preșcolar și primar

Copiii ar trebui să fie **expuși la predarea STEAM încă de la o vârstă fragedă** și să fie angajați în activități și experimente practice, prezentate într-o manieră adecvată, potrivită nivelului lor de dezvoltare. Educatorii ar trebui să aibă încredere în capacitatea copiilor de a învăța și de a-și susține curiozitatea naturală, care este puternică la o vârstă fragedă.

În plus, copiii ar trebui să aibă șansa **de a obține recunoaștere și de a sărbători realizările lor** atât în mediul educațional, cât și cu părinții și comunitățile lor. Activitățile de învățare să poată oferi vizibilitate asupra realizărilor elevilor în STEAM și susține dezvoltarea stimei de sine pozitive, construiesc încrederea copiilor și sporesc motivația acestora pentru învățare. Deși recunoașterea pozitivă este importantă la orice vârstă, este vitală în perioada dezvoltării timpurii.

De asemenea, este foarte important ca copiii să fie familiarizați cu *modele*

pozitive - oameni din medii diverse care au cariere de succes în STEAM. Mai mult, copiii ar trebui să aibă posibilitatea de a-i întâlni personal și de a vorbi liber cu ei, de a pune întrebări; să învețe despre munca și viața lor nu din cărți, ci din comunicarea inspirată, cu oameni reali.

Pentru a sprijini acest lucru, educatorii și organizațiile educaționale ar trebui să depună eforturi pentru a stabili *parteneriate* care să includă părinți, experți, profesioniști în știință și reprezentanți ai unei comunități largi. *(pentru detalii suplimentare despre parteneriatele din afara educației, vezi componenta 2)*

A deveni și a rămâne alfabetizat în STEAM

Nu numai dezvoltarea competențelor STEAM, dar și **menținerea competenței STEAM** ar trebui să fie printre prioritățile educatorilor pentru elevii lor.

Învățarea copiilor să gândească critic și creativ, promovarea *investigației*, lăsarea copiilor să *observe*, să *facă predicții*, să *experimenteze* și să *descopere* sunt abordări adecvate care pot construi competențe STEAM durabile ale copiilor.

Printre metodele adecvate pentru predarea STEAM, partenerii și experții sugerează:

- predarea și lucrul cu copiii în spații exterioare;
- permiterea mișcării active și a jocurilor educaționale;
- introducerea și exploatarea metodelor de rezolvare a problemelor;
- implicarea în activități în afara școlii care completează munca obișnuită în școală, incluzând vizite și excursii tematice.

Copiii ar trebui să aibă posibilitatea de a lucra în grupuri, de a comunica permanent și de a împărtăși experiența în mod regulat în procesul de învățare. Abordarea educației STEAM ar trebui să fie cuprinzătoare și **incluzivă**. Participarea tuturor cursanților ar trebui încurajată tot timpul. Atunci când este necesar, anumite activități sociale și emoționale ar trebui încorporate în lecțiile STEAM pentru a încuraja dezvoltarea unei atmosfere de susținere, încurajare, toleranță și acord între toți cursanții.

Educatorii ar trebui să creeze *medii de învățare* care să le permită copiilor să

facă greșeli, să se exprime în moduri diferite, să atingă lucrurile și să exploreze idei și spații fără teama de mustrare.

Educatorii ar trebui să asigure o legătură între activitățile STEAM și lumea reală și practică. Educația STEAM ar trebui să fie practică și experiențială. Elevii ar trebui să aibă posibilitatea de a înțelege legătura dintre conceptele științifice și implementarea lor în viața reală.

În plus, elevilor ar trebui să li se ofere posibilitatea de a **vizita și de a avea o experiență practică reală în laboratoare și medii de cercetare, de a se familiariza cu instrumentele științifice**, de a fi implicați în activități participative, de a atinge instrumentele științifice și de a le folosi. Vizitarea laboratoarelor, atelierelor, fabricilor și șantierelor de construcții, întâlnirea cu oameni care lucrează acolo și discutarea cu aceștia, poate oferi copiilor o experiență de durată și o vedere clară asupra **implementării practice a STEAM în viață**.

Deși toate părțile interesate sunt de acord că mediul de clasă ar trebui să fie *incluziv, de susținere, bazat pe echitate*, nu au fost menționate metode speciale în timpul discuțiilor pentru predarea diferențiată în ceea ce privește genul și situația copiilor cu dezavantaje socio-economice. Sensibilitatea și conștientizarea cadrelor didactice în această chestiune este foarte importantă, așa că subiectul a fost reluat în discuțiile cu privire la *Calificările și cursurile de Profesori pentru STEAM* (prezentate mai jos în acest document, în componenta 3).

Caracterul **multidisciplinar** al educației STEAM, legăturile sale cu lumea reală și practica sunt factori care vor menține deschise căile către diferite alegeri de carieră pe care copiii vor trebui să le facă mai târziu în viață.



2. Politici și practici în STEAM

Context și obiective:

În centrul discuțiilor din această direcție s-au aflat următoarele aspecte:

- **Dezvoltarea unui curriculum STEAM consistent la toate nivelurile școlare**, de la preșcolar până la universitate: Cum poate fi asigurată și promovată continuitatea educației STEAM pe întreg ciclul educațional? Cum pot fi promovate modele de predare inovatoare? Ar trebui inclus învățământul profesional într-o abordare unificată a curriculumului STEAM? Ce instituții ar trebui să fie implicate și să preia conducerea? Este nevoie de colaborare transnațională și de coordonare a eforturilor?
- **Promovarea colaborării între organizațiile părților interesate**: cine sunt părțile interesate cheie și ce măsuri pot fi luate pentru a asigura o colaborare competentă, stabilă și durabilă între aceștia? Care sunt rezultatele specifice, așteptate, ale acestei colaborări?
- **Diseminarea bunelor practici în predarea STEAM din educația timpurie**:

Cum ar trebui utilizate cele mai bune practici identificate pentru a stabili conexiuni cu educația STEAM de liceu? Cum pot fi diseminate eficient cele mai bune practici între organizațiile părților interesate? Ce măsuri specifice pot fi luate pentru a crește rezultatele? Ce schimburi ar putea avea un impact benefic? Cum pot fi coordonate activitățile, atât la nivel național, cât și la nivel transnațional?

Recomandări de politică:

Aspecte importante care trebuie abordate de ministerele naționale ale educației

Este important ca predarea și învățarea STEAM să fie bine coordonate cu celelalte domenii de cunoaștere din programa educațională. O abordare sistematică a predării va crea **sensul** a ceea ce învață copiii și le va crește înțelegerea legăturii dintre experiența lor școlară și viața reală.

Asigurarea continuității predării și învățării STEAM de-a lungul etapelor școlare este crucială - începând de la grădiniță până la liceu și universitate. Introducerea predării și învățării bazate pe materii în școala gimnazială sparge adesea fundația construită în învățământul preșcolar și primar. **Educația integrată STEAM ar trebui menținută pe tot parcursul etapelor școlare**, alături de predarea bazată pe materii, pentru a sprijini învățarea integrată.

O astfel de continuitate poate fi susținută de **formarea comună** a profesorilor din diferite etape școlare și de întâlniri regulate pentru discuții și schimb de practici.

Ar trebui consolidată **colaborarea pentru STEAM între diferite instituții și niveluri de învățământ**. Toate părțile interesate ar trebui să fie implicate în **comunicări regulate**, întâlniri focus-grup și schimburi de practici privind STEAM. Reprezentanții ministerelor educației ar trebui să ia parte la astfel de inițiative și discuții naționale, să se implice cu practicienii și să fie informați despre diverse contexte, să nu rămână în afara problemei.

De asemenea, trebuie luate în considerare **bunele practici și politicile**

organizațiilor neguvernamentale și ale instituțiilor private de învățământ. Educația de masă ar trebui să învețe din experiența lor și să o folosească pentru a face educația STEAM mai interesantă și mai inspiratoare pentru mințile tinere.

Ar trebui stabilită o **legătură strânsă între cercetători și profesorii STEAM și aceștia ar trebui să colaboreze mai activ, nu doar pentru discuții, ci și pentru cercetarea reală și sprijinirea practicilor educaționale.**

Cercetătorii ar trebui să ofere sprijin metodologic practicienilor de la diferite niveluri:

- prin furnizarea **de analize critice** pentru a dezvălui și evidenția caracteristicile unei bune educații STEAM;
- pentru a ajuta la înțelegerea principiilor **și metodelor** pentru o bună predare STEAM;
- să informeze **evaluarea cunoștințelor STEAM** prin metodologii și instrumente adecvate;
- să **sprijine dezvoltarea profesională continuă a cadrelor didactice** de la începutul și pe parcursul formării continue.

Detalii despre o astfel de colaborare sunt luate în considerare și în secțiunile 3 și 4 ale acestui document.

Ar trebui încurajată colaborarea cu organizații din afara educației. Părțile interesate precum *muzeele și partenerii de afaceri* ar trebui să fie implicate în educația STEAM. Ar trebui înființate noi tipuri de muzee și centre STEAM cu concepte moderne – locuri în care cursanții (de toate vârstele) pot fi implicați în experimente, anchete și descoperiri.

Inițiative transnaționale

Luând în considerare marea diversitate de practici, varietatea conceptelor și înțelegerea despre STEAM, partenerii recomandă inițiativa de coordonare privind STEM / STEAM care să fie lansată la nivel european cu un sprijin dedicat din partea Comisiei Europene – similar Planului de acțiune pentru educația digitală (DEAP).

Oportunitățile existente de **colaborare transnațională** ar trebui să fie utilizate în

continuare, în special prin proiecte de înfrățire, mobilitatea profesorilor, job shadowing, proiecte de colaborare transnațională în cadrul unor programe precum Erasmus+. Conferințele transnaționale și programele de schimb ar trebui organizate și în afara unor proiecte specifice. Acest lucru ar permite schimbul de idei, experiențe și bune practici în diferite țări și sisteme educaționale.

Strategii de diseminare a bunelor practici

Este necesară o mai mare vizibilitate și accesibilitate a practicilor educaționale, cursurilor și materialelor de calificare STEAM de succes.

Site-urile web, platformele de colaborare și partajarea resurselor, publicațiile de cercetare care evidențiază caracteristicile bunelor metodologii educaționale STEAM și metodologiile adecvate sunt doar câteva dintre formele sugerate ca potrivite pentru a crește gradul de conștientizare a materialelor educaționale de bună calitate, care ar încuraja utilizarea și implementarea lor în practicile educaționale. Podcast-uri pe teme STEAM, videoclipurile și alte forme creative pot fi folosite pentru a ajunge la tinerii cursanți. Creativitatea și imaginația tinerilor ar trebui să fie implicate și pentru comunicarea cu succes a conceptelor și conținutului STEAM – în context peer-to-peer și în general.

Punctele de schimb pedagogice, zilele deschise pentru vizite educaționale și schimburi profesionale (inclusiv în și cu instituțiile de cercetare), programele de mentorat au fost printre formele sugerate care ar trebui să devină practică obișnuită. Sursele și instrumentele de finanțare pentru astfel de inițiative ar trebui să fie disponibile în mod regulat.

STEM și STEAM ar trebui să fie prezentate și promovate și **în comunități** prin festivaluri locale sau zile ale orașului. Aceste evenimente ar putea implica studenți, profesori, întreprinderi locale și autorități publice, creând o **platformă pentru demonstrații interactive și captivante STEM și STEAM** .



3. Calificări pentru cariera didactică și cursuri pentru STEAM

Context și obiective:

Recunoscând **rolul cheie al profesorilor** pentru educația STEAM de înaltă calitate, partenerii NGSS au dedicat o componentă specială a discuțiilor formării inițiale a profesorilor, dezvoltării profesionale continue (DPC), precum și recrutării de talente în educația STEAM și stimulente pentru sprijinirea și menținerea profesorilor STEAM de succes în profesie.

Crearea de cursuri de dezvoltare profesională axate pe STEAM

Principalele discuții: Ce teme și subiecte ar trebui acoperite de cursuri? Cât de mult din curs ar trebui să fie practic și față în față, cât de mult poate fi auto-învățare sau învățare online? Cine s-ar putea ocupa de coordonarea și certificarea cursurilor? Care ar trebui să fie rolul universităților?

Instruire pedagogică și conținut STEAM pentru a promova abordări interdisciplinare pentru profesorii non-STEAM

Discuții evidențiate: Cursurile de formare academică ar fi interesante pentru profesorii STEAM? Cum pot fi promovate cursurile, ce stimulente sunt realiste? Care sunt rezultatele așteptate ale unor astfel de cursuri pe termen scurt, mediu și lung?

Crearea de programe de sensibilizare atât pentru elevi, cât și pentru profesori

Discuții evidențiate: Care ar putea fi beneficiile și dezavantajele unui program de sensibilizare? Cum ar putea fi stabilite conexiuni relevante cu educația informală și non-formală? Ce părți interesate ar putea fi implicate? Cum pot programele de sensibilizare să facă o diferență reală în ceea ce privește crearea interesului pentru STEAM, cum pot fi folosite în mod specific pentru a implica pe cei indeciși, neinteresați, sceptici etc.

Recomandări de politică:

Crearea de cursuri de dezvoltare profesională axate pe STEAM

Cursurile de dezvoltare profesională STEAM ar trebui să acopere mai mult decât o demonstrație a abordării STEAM. De asemenea, ar trebui să se concentreze pe **dezvoltarea competențelor educatorilor** care sunt necesare pentru implementarea eficientă a acestei abordări și ar trebui să răspundă provocărilor care pot apărea. Includerea **exemplurilor practice din scenarii din viața reală** în formarea profesorilor poate fi extrem de benefică.

Este esențial să luăm în considerare punctele de vedere și nevoile profesorilor atunci când se stabilește subiectul care ar trebui să fie încorporat în programele lor de formare STEAM. Formarea profesorilor trebuie să cuprindă **pedagogiile contemporane și strategiile reflexive**, deoarece acestea se aliniază cu obiectivul general de **a promova învățarea autonomă și autodirijată**.

Experiența practică în abordarea STEAM este la fel de importantă **pentru profesori** ca și pentru elevi. Profesorii implicați în instruire practică și experimentare au raportat că se simt mai încrezători în a realiza implementări STEAM în sălile de clasă. Prin urmare, ar trebui oferite cursuri **de formare față în**

față cu activități practice. Cu toate acestea, cursurile ar trebui să valorifice potențialul tehnologiilor educaționale, al educației online și al materialelor de formare complementare. Pentru a adapta diverse stiluri de învățare, furnizorii de formare ar trebui să ofere participanților cursuri de învățare față în față, online și mixte. Resursele online pot, de asemenea, îmbunătăți procesul de învățare, inclusiv eficacitatea reflexiei.

Trebuie înființate **organisme de expertiză multidisciplinare care să acrediteze programele de calificare a cadrelor didactice și să asigure calitatea acestora.** Ministerele educației și alte autorități ar putea juca un rol important în acest proces, dar nu sunt singurii agenți pentru asigurarea calității și acreditare. Este necesară o colaborare competentă, stabilă și durabilă între părțile interesate cheie, atât la nivel național, cât și la nivel transnațional.

Formarea STEAM ar trebui să fie obligatorie în cadrul cursurilor de **formare inițială formală a profesorilor.** Atunci când caută formare STEAM, organizațiile și instituțiile private, precum și furnizorii principali, instituțiile de învățământ superior și ministerele educației **sunt toți furnizorii de formare competenți** .

Dezvoltarea profesională în STEAM a cadrelor didactice și cercetătorilor universitari ar trebui să fie de asemenea asigurată, deoarece aceștia fac parte din ecosistemul de predare și învățare STEAM.

Pedagogii STEAM și abordări interdisciplinare

Programele de formare eficiente trebuie să integreze pedagogii inovatoare și abordări moderne. **Pedagogia critică** este esențială, deoarece profesorii se confruntă adesea cu inegalități și părtiniri în sălile de clasă, cum ar fi stereotipurile de gen în educația STEAM sau cerințele specifice de învățare ale elevilor defavorizați.

Tehnicile de învățare bazate pe probleme, pe investigație și pe proiecte sunt considerate pe scară largă ca fiind cele mai potrivite metodologii pentru dezvoltarea profesională în STEAM. În plus, **formarea ar trebui să le permită cursanților să aplice cunoștințele nou dobândite în scenariile din lumea reală.**

Mentorarea de către experți cu experiență și parteneriatele cu centrele STEAM sunt opțiuni valoroase care pot îmbunătăți formarea practică profesională a profesorilor.

Universitățile pot juca un rol crucial în educația STEAM, contribuind la fiecare nivel, de la dezvoltarea și implementarea curriculumului, prin crearea de programe de formare a cadrelor didactice și continue, până la oferirea de sprijin metodologic practicienilor de-a lungul practicii lor profesionale. O astfel de colaborare susținută ar trebui să fie susținută de politicile și finanțarea națională pentru a fi eficace și viabilă.

Recrutarea de profesori STEAM talentați

Programele și cursurile inovatoare de formare a profesorilor care încorporează echipamente avansate și pedagogii creative pot atrage indivizi talentați să urmeze predarea STEAM. Promovarea și diseminarea beneficiilor predării și colaborării interdisciplinare poate contribui la creșterea numărului de profesori recrutați STEAM.

Cursurile de dezvoltare profesională axate pe STEAM de înaltă calitate ar trebui oferite gratuit atât viitorilor profesori, cât și cadrelor didactice aflate în serviciu, pentru a sprijini eforturile individuale de dezvoltare și actualizare a specialiștilor pedagogici.

Sprijin profesional non-formal continuu

Dezvoltarea unor comunități sustenabile de practică (CoP) în STEAM – între profesori din diferite etape și contexte educaționale, organizații ale părților interesate, cercetători și diverși parteneri, având ca scop comunicarea, colaborarea și schimbul de bune practici STEAM, este de asemenea necesară.

Cu ajutorul tehnologiilor digitale, astfel de societăți profesionale pot exista ca și comunități virtuale și ar putea sprijini fluxul continuu de expertiză și comunicare în etapele școlare și domeniile de cunoaștere. În plus, astfel de CoP pot avea caracter transnațional și ar putea sprijini cooperarea transfrontalieră și schimbul transnațional de cunoștințe și expertiză.



4. Evaluarea activității didactice și a rezultatelor învățării în STEAM

Context si obiective:

A patra componentă a discuțiilor de politică STEAM a vizat examinarea evaluării în STEAM în două direcții principale:

- Evaluarea rezultatelor învățării și alinierea curriculum-ului;
- Evaluarea dezvoltării profesionale a profesorului și recompensarea realizărilor.

Datorită naturii sale complexe și multidisciplinare, evaluarea educației STEAM ridică întrebări constante, printre care: Ce instrumente și resurse sunt disponibile în prezent pentru a evalua rezultatele învățării elevilor în STEAM? Este necesar să se creeze instrumente specifice de evaluare? Soluțiile de evaluare iau în considerare cunoștințele și abilitățile care nu sunt specifice subiectului, cum ar fi:

rezolvarea de probleme în colaborare, creativitate etc.?

În mod similar, atenția s-a îndreptat și asupra evaluării dezvoltării profesionale a cadrului didactic, examinând abordările, instrumentele și resursele existente în prezent pentru evaluarea cursurilor de dezvoltare profesională și pentru a evalua dobândirea de cunoștințe de către profesori.

În plus, au fost luate în considerare și întrebările despre cum poate fi recunoscută excelența în predare într-o manieră semnificativă și durabilă? Ce recunoașteri pot fi oferite la nivel personal, școlar și instituțional? Oferirea de stimulente studenților universitari este politica potrivită pentru a promova recrutarea STEAM? Există riscul de a accentua prea mult STEAM, denigrând astfel, din neatenție, alte cariere? (concentrați-vă pe actualii și viitorii profesori)

Recomandări de politică:

Evaluarea rezultatelor învățării

Una dintre caracteristicile majore ale educației STEAM este că ar trebui să aibă o **legătură semnificativă cu problemele din viața reală**. Prin urmare, este importantă evaluarea activităților STEAM și a rezultatelor învățării pentru a măsura abilitățile relevante.

Nu au fost identificate instrumente specifice de evaluare pentru învățarea STEAM de către experții și părțile interesate partenere de proiect, deși specialiștii sunt de acord că disponibilitatea unor astfel de instrumente de evaluare pentru STEAM ar fi utilă pentru profesori.

Instrumentele ar trebui să permită evaluarea performanței complexe a cursantului – cum ar fi: înțelegerea, observarea, colaborarea, creativitatea, conducerea, capacitatea de a formula întrebări semnificative etc. Sfera evaluării ar trebui să se concentreze mai degrabă pe utilizarea **informațiilor**, decât pe cunoștințe factuale, și pe **procesul de implementare**, mai degrabă decât pe atingerea unui anumit rezultat predefinit. Nu în ultimul rând, ar trebui să îi ajute pe profesori să înțeleagă dacă o anumită activitate sau abordare atrage interesul elevilor.

Unele instrumente de evaluare nestandardizate pot fi adoptate pentru evaluarea activităților STEAM. Cele mai populare sunt *evaluările autentice*, cum ar fi *portofoliile, foile de observație, jurnalele, note de reflecție, demonstrațiile, simulările, expozițiile, prototipurile, autoevaluarea și evaluarea de la egal la egal etc.*

În plus, instrumentele de evaluare productivă ar trebui să aibă criterii, rubrici și scale cuprinzătoare foarte clare și explicite pentru evaluarea performanței elevilor.

O **evaluare orientată pe competențe** este abordarea potrivită pentru predarea și învățarea STEAM. Date de referință cuprinzătoare pot fi obținute din cadrele de competențe dezvoltate de **Centrul Comun de Cercetare (JRC)** în numele și în colaborare cu Comisia Europeană (DG EAC, DG EMPL):

- **LifeComp** - un cadru conceptual pentru competența cheie „Personal, social și a învăța să înveți” pentru sistemele educaționale, studenți și studenți în general. Cadrul oferă 9 competențe, sistematizate în 3 domenii; fiecare competență are trei descriptori, după modelul „conștientizare, înțelegere, acțiune”;
- **EntreComp** - cadru pentru înțelegerea și dezvoltarea antreprenoriatului ca o competență. Oferă o definiție a ceea ce este nevoie pentru a fi antreprenorial și propune un model de progresie bazat pe rezultatele învățării. EntreComp este format din 3 domenii de competență: *Idei și Oportunități*, *Resurse* și *În acțiune*. Fiecare domeniu conține 5 competențe (împreună, acestea alcătuiesc 15 competențe antreprenoriale) pentru care sunt furnizați descriptori cuprinzători;
- **DigComp** - Digital Competence Framework for Citizens oferă o înțelegere comună a ceea ce este competența digitală. A fost actualizat substanțial de-a lungul anilor și constă acum din 5 dimensiuni cu 21 de competențe și 8 niveluri de competență pentru fiecare competență. Actualizările recente ale cadrului oferă exemple de utilizare din contexte de învățare și de angajare;
- **DigCompEdu** - un cadru care descrie competențele digitale specifice

educatorului, organizat în 6 domenii cu un total de 22 de competențe elementare. Cadrul propune, de asemenea, un model de progresie pentru a ajuta educatorii să-și evalueze și să-și dezvolte competența digitală.

Deși nu sunt concepute special pentru a oferi dimensiuni de evaluare pentru predarea și învățarea STEAM (STEM), aceste cadre oferă o clasificare și definiții valoroase ale unui număr mare de competențe cu descriptori și exemple care sunt relevante pentru caracterul multidisciplinar al educației STEAM. Cadrele se bazează pe cercetări și dovezi și se bazează pe un consens larg, datorită consultărilor publice cu experți și cetățeni europeni.

Universitățile și centrele de cercetare sunt partenerii competenți pentru a sprijini practicienii și instituțiile de învățământ pentru utilizarea cadrelor conceptuale în construirea unor instrumente practice de evaluare, pentru sprijinirea durabilă a predării și învățării STEAM.

Evaluarea **dezvoltării profesionale a profesorilor** în STEAM ar trebui să aibă caracteristici similare cu evaluarea cursanților. Mediul favorabil și sigur este nu mai puțin important pentru învățarea profesorilor decât pentru elevii lor. Nu trebuie să spun că dezvoltarea profesională a profesorilor ar trebui să fie orientată spre competențe, iar evaluarea dezvoltării profesionale continue a profesorilor ar trebui să se bazeze pe aceleași metodologii ca cele sugerate pentru evaluarea cursanților. Evaluarea profesorilor din STEAM ar trebui să contribuie și la dezvoltarea lor profesională – aceștia ar trebui să primească feedback clar despre unde reușesc și cum se îmbunătățesc abilitățile/competențele lor.

Semne de calitate și insigne de calitate

Un stimulent extrem de important pentru profesori este **recunoașterea** eforturilor și realizărilor lor.

Unii furnizori corporativi de formare în domeniul digital recunosc calificarea prin **insigne digitale și/sau inițiative de „ambasador”** pentru a onora și încuraja experții, liderii și inovatorii care sunt factorii de schimbare în domeniu și dau exemple bune colegilor lor profesioniști.

Inițiative similare de **recunoaștere a excelenței educatorilor** ar trebui stabilite la nivel național și transnațional ca un stimulent pentru profesorii STEAM. Acordarea **semnelor de calitate** și **a insinelor de calitate** ar fi nu numai împlinitoare personal, dar va oferi o mai bună vizibilitate a realizărilor din domeniul educației STEAM și va fi o sursă de inspirație pentru comunitatea profesională în general.



Anexa 1

Contexte STEAM în țările partenere NGSS (2023)

Ultimul capitol al acestui document conține o actualizare a contextului politicii naționale în țările partenere ale proiectului NGSS până la sfârșitul implementării proiectului (2023). Partenerii au analizat evoluțiile din ultimii doi ani de la pregătirea **documentului de concept al NGSS**, care a rezumat situația de la începutul proiectului.

Bulgaria

În 2023 a fost lansat programul național care vizează îmbunătățirea mediului fizic și a echipamentelor tehnice **din toate școlile bulgare** prin crearea unei **noi generații de medii de învățare integrate** care să încurajeze și să susțină inovarea educațională în învățarea și predarea STEM.

Implementarea programului va dura 3 ani și are ca scop construirea unor medii educaționale complete STEM, inclusiv renovări și crearea de noi spații și laboratoare care să permită educație STEM de calitate, lucru experimental (practic) în toate domeniile STEM, implementarea tehnologiilor digitale pentru interdisciplinaritate, inclusiv metode asincrone și mixte de predare și învățare pentru dobândirea *competenței de proiect și antreprenoriale și a muncii în echipă*, pe lângă sistemul clasic de clasă.

Investiția va oferi finanțare pentru soluții complete de interior în școli, precum și pentru achiziționarea de echipamente moderne (inclusiv materiale robotizate și imprimante 3D) și mobilier multifuncțional pentru lucrul în grup. Se estimează că implementarea acestui program național va **sprijini dezvoltarea abilităților practice**, adaptate nevoilor pieței muncii, precum munca în echipă, gândirea analitică și critică; va **promova utilizarea metodelor și abordărilor de cercetare** și va sprijini o atitudine și un comportament proactiv și antreprenorial împreună cu dezvoltarea creativității, gândirii critice, lingvistice, matematice și tehnologice care vor fi stimulate prin formare experimentală, de proiect, de cercetare și antreprenorială.

Finanțarea implementării acestui program este asigurată prin Planul Național de Recuperare și Sustenabilitate susținut de Mecanismul UE de Recuperare și Reziliență.

Pe lângă aceasta, prin programe susținute de fondurile de coeziune UE 2021-2027, vor fi asigurate finanțări pentru formarea cadrelor didactice pentru dobândirea de competențe profesionale pentru predarea într-un mediu STEM. Acest **sprijin de calificare** va avea ca scop ridicarea calificării specialiștilor pedagogi, crearea și implementarea de conținut educațional nou care să susțină predarea și învățarea integrată STEM și susținerea atitudinilor față de inovare și antreprenariat în educație.

A fost creat un **Centru național STEM** pentru susținerea procesului de transformare a sistemului educațional spre atingerea obiectivelor pentru educația STEM / STEAM. Este o unitate specializată în sistemul de învățământ preșcolar și școlar condus de Ministerul Național al Educației și Științei. Centrul național STEM (NSC) lucrează în prezent pentru a sprijini școlile în procesul de pregătire a conceptelor STEM și de planificare a renovărilor și achiziționării de echipamente și este responsabil pentru evaluarea și aprobarea conceptelor.

De asemenea, este planificat ca NSC să joace un rol important în dezvoltarea și adaptarea noilor conținuturi și instrumente educaționale STEM pentru a promova antreprenariatul, inovația și tehnologiile digitale în educație. CNVM va desfășura activități care vizează aprobarea metodologiilor STEM, pregătirea materialelor didactice STEM și diseminarea dezvoltărilor științifice STEM în colaborare cu

instituțiile de învățământ superior și de cercetare și mediul de afaceri.

Trei centre regionale STEM au fost înființate în toată țara (în localitățile Yastrebino, Kovachevtsi și în orașul Hisarya) cu scopul de a sprijini activitatea Centrului național STEM. CNVM și centrele regionale STEM vor oferi instruire de calificare pentru profesori, școli verzi și alte activități extracurriculare ale elevilor și studenților și vor gestiona clădiri bine echipate și renovate, mobilate la cele mai bune standarde ale tehnologiilor educaționale.

În cadrul programului național, abrevierea STEM este utilizată ca termen cumulativ care include, de asemenea, cercetări și implementări în STEAM și în alte domenii de cunoaștere și educație.

Grecia

În Grecia „învățământul obligatoriu a devenit o perioadă de doi ani, începând cu vârsta de 4 ani în **educația preșcolară** (nipiagogeio)” (Eurydice, 2021). În 2022, a fost introdus un nou curriculum național pentru învățământul preșcolar care include aria de învățare a Științelor naturii. De asemenea, menționează în mod explicit „alfabetizarea științifică” ca unul dintre obiectivele *educației științifice în primii ani*. Concret, în domeniul tematic: *copii și știință*, se concentrează pe procesele comune care au loc dinamic, interactiv și complementar atunci când copiii construiesc concepte în Matematică, Știință și Tehnologia Construcțiilor.

Curriculumul național este structurat cu următoarele unități:

- Organisme vii (studiul organismelor vii din mediul lor)
- Obiecte și materiale
- Planeta Pământ și spațiu.

În acest context, se propune crearea în interiorul sau în afara clasei, a unor centre de observație și descoperire, care pot conține materiale și obiecte care încurajează experimentarea prin învățare exploratorie. Pot fi „organizate STE(A)M [Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică] și activități educaționale de robotică, care îmbunătățesc experiența de învățare a copiilor și îi ajută să-și transfere și să-și folosească cunoștințele în medii de interacțiune familiare și autentice”. Acestea se adresează tuturor copiilor din clasă, recunoscând capacitatea fiecărui copil de

a participa și de a aborda lumea științifică (indiferent de gen, etnie sau alte diferențe).

De asemenea, în 2022, a fost introdusă un nou curriculum național pentru educația științifică în **școala primară**. Principalele sale obiective sunt „formarea viitorilor cetățeni cu cunoștințe despre principiile de bază ale lumii naturale, interpretarea fenomenelor naturale și aplicațiile tehnologice pe baza acestor principii și legi, precum și abilități pentru utilizarea și aplicarea lor optimă, acolo unde este cazul. ”Materia *Fizică* ar trebui să fie înțeleasă de elevii de școală primară ca parte a vieții lor de zi cu zi și a modului în care percep lumea din jurul lor, astfel încât să fie motivați și interesați, dar și capabili să dezvolte un mod critic și rațional de a gândi în viața de zi cu zi ca studenți și ca cetățeni gânditori de mâine, cu obiective și metodologii corespunzătoare educației STEM, dobândind cunoștințe, abilități și atitudini necesare studentului cetățean al secolului XXI” (Kotsis, Apostolakis, Gigopoulou, Mitzithras, Patrinooulos, 2021).

Învățământul științific în ultimii ani a fost orientat spre implementarea **abordărilor interdisciplinare STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)**, cu scopul de a pregăti copiii pentru a învăța concepte de bază și a aplica practici metodologice ale disciplinelor STEM și „concepte transversale” la fenomene și situații pe care le întâlnesc sau se vor întâlni în viața lor. Modelele educaționale urmate în educația STEM se bazează pe învățarea experiențială, implementată prin abordări exploratorii, procese de grup colaborativ și rezolvarea de probleme. Curriculumul național de educație științifică în școala primară are multe trăsături comune cu cele ale educației STEM, atât în ceea ce privește conținutul, cât și abordările metodologice/educaționale.

Lituania

Conținutul educațional actualizat este implementat de la 1 septembrie 2023. Programul actualizat de educație generală în științele naturii este aplicat în majoritatea claselor școlare (inclusiv în învățământul primar), cu scopul de a fi aplicat pentru toate clasele școlare de la începutul anului școlar 2024- 2025.

Din ce în ce mai multe școli implementează programe de educație STEAM, care integrează discipline de știință, tehnologii, inginerie, artă și matematică, cu scopul

de a încuraja creativitatea, gândirea, abilitățile de rezolvare a problemelor și cooperarea elevilor. Începând cu anul școlar 2024-2025, modelul de educație incluzivă va intra în vigoare în Lituania.

Șapte centre naționale STEAM funcționează în Lituania și oferă studenților posibilitatea de a participa la activități interesante și practice. Un centru STEAM „Eureka” este planificat să fie construit în districtul Panevėžys, unde vor fi echipate 4 laboratoare, iar competențele STEAM vor fi dezvoltate de toți elevii din districtul Panevėžys din clasele 1-12.

Școlile participă la o rețea școlară STEAM pentru care este pus la dispoziție un portal național de educație <https://www.emokykla.lt/>. Este implementat și un proiect de etichetă școlară STEM (<https://www.stemschoollabel.eu/>). Proiectele UE, cum ar fi Școlile Mileniului, Dezvoltarea competențelor STEAM, Îmbunătățirea educației STEAM sunt dezvoltate pe scară largă în Lituania.

Formarea profesorilor STEAM este asigurată de autoritățile educaționale responsabile, iar profesorii își pot aprofunda cunoștințele despre metodele de predare STEAM, pot dobândi noi abilități și pot împărtăși cele mai bune practici cu colegii. Există o mulțime de cursuri pregătite pentru formarea profesorilor, iar profesorii sunt gata să învețe și sunt deschiși la idei noi. Majoritatea profesorilor se simt pregătiți să predea STEM/STEAM, dar unii încă nu au experiență. Profesorii spun că și-ar dori să aibă un fel de platformă unde planurile de lecții STEAM să poată fi încărcate și făcute publice.

Principala dificultate pentru profesorii lituanieni este lipsa oportunităților financiare și a materialelor.

Polonia

În Polonia, peisajul educației a fost martor la o schimbare notabilă către îmbrățișarea educației STEM și STEAM în ultimii ani. Deși aceste metode de predare inovatoare nu sunt mandatate oficial de guvernul polonez ca parte a politicii naționale de educație, multe școli din întreaga țară le-au adoptat pentru a îmbunătăți abilitățile și cunoștințele elevilor.

Abordarea STEM, care pune accent pe știință, tehnologie, inginerie și matematică,

a câștigat popularitate în rândul educatorilor și factorilor de decizie. În plus, STEAM, care integrează Arte în disciplinele STEM, și-a găsit un punct de sprijin în școlile poloneze. Aceste abordări urmăresc să doteze copiii cu abilități esențiale ale secolului 21, cum ar fi rezolvarea problemelor, creativitatea, colaborarea și alfabetizarea tehnologică.

Deși nu există documente guvernamentale specifice care să sublinieze politicile STEM sau STEAM, școlile individuale din Polonia au flexibilitatea de a încorpora aceste abordări în programele lor educaționale. Multe școli au recunoscut valoarea STEM și STEAM în pregătirea studenților pentru o piață a muncii care evoluează rapid și le-au integrat în programele lor de învățământ.

Educatorii și experții din Polonia au evidențiat beneficiile educației STEM și STEAM. Aceste abordări încurajează elevii să gândească critic și să-și aplice cunoștințele la provocările din lumea reală. Ele încurajează creativitatea și inovația, pregătind copiii să exceleze în domenii legate de știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică.

Școlile poloneze participă adesea la diferite programe și proiecte legate de STEM și STEAM. Aceste inițiative oferă studenților oportunități de a se angaja în experiențe practice de învățare, de a colabora cu colegii și de a-și dezvolta abilitățile de rezolvare a problemelor. În plus, aceste programe se aliniază cu obiectivele de dezvoltare a antreprenoriatului și a creativității în rândul studenților, așa cum a fost încurajat de Ministerul polonez al Educației.

În timp ce inițiativele educaționale STEM și STEAM din Polonia au câștigat acțiune, există totuși provocări de abordat. Unii educatori și experți susțin că sistemul de învățământ poate fi încă prea concentrat pe domeniile tradiționale. Pentru a îmbrățișa pe deplin STEM și STEAM, este nevoie de formare continuă a profesorilor, de dezvoltare a curriculumului și de integrarea acestor abordări în cadrul mai larg al politicii educaționale.

O serie de modificări au fost introduse în Polonia începând cu 2022 pentru a îmbunătăți în continuare educația STEM. Aceste schimbări urmăresc să abordeze provocările țării de pe piața muncii, competențele digitale și învățământul superior.

În concluzie, educația STEM și STEAM își pun amprenta în sistemul educațional polonez, chiar dacă nu sunt mandatate oficial de politica guvernamentală. Școlile și educatorii recunosc importanța acestor abordări în pregătirea elevilor pentru viitor, iar diverse programe și proiecte ajută la promovarea adoptării lor.

România

La începutul anului 2019-2020, educația STEAM era un concept relativ nou în peisajul învățământului românesc la nivelul învățământului primar și preșcolar. Rezultatele testelor PISA și TIMSS indică un nivel scăzut de interes al elevilor pentru disciplinele specifice științelor naturii. Proiectul „România Educată” – cel mai amplu și cuprinzător proiect de reformă a învățământului din România” a început în 2021 **cu termenul limită de 2030** – propune „inițializarea unei abordări strategice, naționale, pentru a ridica profilul științelor în educație și societate.” (MEN, 2021). Noul proiect de reformă educațională oferă o direcție strategică pentru promovarea educației STEAM.

Unele dintre obiective și măsurile vizate sunt următoarele:

1. Stimularea implicării elevilor și studenților în zona STEAM, atât în procesul educațional, cât și în alegerea unei cariere.

Măsuri propuse:

- introducerea unui procent semnificativ de activități legate de STEAM în programele de învățământ preșcolar: personalizarea învățării și educația științifică bazată pe investigație (IBSE); o latură practică puternică, cu experimente sau simulări de situații din viața de zi cu zi, vizând probleme actuale, reale, desfășurate în natură sau în laboratoare, inclusiv prin experimente „digitale”;
- dezvoltarea tehnicii de predare și învățare a învățării bazate pe proiecte la nivel gimnazial-liceal;
- adaptarea programelor de discipline TIC la utilizarea dispozitivelor mobile și a Internetului lucrurilor, pe lângă utilizarea computerelor desktop/laptop. Includerea secțiunilor dedicate siguranței și eticii internetului în contextul digitalizării și AI;
- activitățile aferente domeniului STEAM reprezintă cel puțin 40% din lista

de activități a orelor de Științe, Matematică și Tehnologie și se regăsesc în activitățile din săptămâna „Școala Altă”;

2. Pregătirea și sprijinirea cadrelor didactice pentru predarea, învățarea, evaluarea și motivarea elevilor/elevilor din zona STEAM.

Măsuri propuse:

- În formarea inițială a cadrelor didactice se va asigura dezvoltarea competențelor pedagogice necesare personalizării învățării și IBSE, în mod integrat/interdisciplinar;
- Formarea continuă a profesorilor care predau discipline STEAM, să se specializeze în personalizarea învățării, în IBSE și în învățarea bazată pe proiecte (Project Based Learning), urmând modelele de bune practici din țările europene, dar și modelele de bune practici din programele implementate până acum în România, care s-au dovedit de succes (exemplu: Programul „Fizica Altfel”);
- La nivelul fiecărei unități de învățământ se vor forma, pe nivel de studiu, echipe formate din cadrele didactice care predau STEAM, pentru a asigura corelarea și colaborarea personalului didactic, în activitatea de planificare a activităților la clasă. La evaluarea dosarelor pentru notarea meritelor se va nota în mod specific implicarea în activități colaborative din zona STEAM;

3. Asigurarea infrastructurii, tehnologiei și resurselor necesare procesului educational in domeniul STEAM.

Măsuri propuse:

- Laboratoarele STEAM în fiecare unitate de învățământ, astfel încât să ofere o abordare integrată și nu specifică disciplinei. Dotarea acestora cu materiale didactice, didactică auxiliară, echipamente tehnologice, software și personal suport;
- Furnizarea de laboratoare de robotică și calculatoare în fiecare unitate de învățământ, astfel încât să faciliteze înțelegerea și aplicarea practică inclusiv a noțiunilor legate de inteligența artificială. Dotarea acestora cu materiale didactice, didactică auxiliară, echipamente tehnologice, software și personal suport;
- Furnizarea de echipamente tehnologice și digitale adecvate și conexiune la

internet, în fiecare sală de clasă.

4. Managementul și cultura organizațională a unităților de învățământ vor sprijini orientarea și către zona STEAM.

Măsuri propuse:

- Spații de inovare în unități de învățământ, unde pot fi expuse lucrările elevilor sau materiale informative despre descoperirile/cercetătorii/inovatorii STEAM
- Proiecte de colaborare între una sau mai multe unități de învățământ adresate componentei STEAM, bazate pe nevoi și interese comune;
- Programe de schimb de experiență (naționale și internaționale) și activități de învățare, atât pentru cadrele didactice, cât și pentru conducerea unităților de învățământ;

5. Inițiative, parteneriate și deschidere către societate, concentrate pe componenta STEAM.

Măsuri propuse:

- Conectarea unităților de învățământ cu zona industrială și mediul de afaceri, din domeniile STEAM, pentru a susține procesul educațional;
- Conectarea unităților de învățământ preuniversitar cu unități de învățământ superior și alte instituții de cercetare-dezvoltare-inovare, prin parteneriate, activități și proiecte comune;
- STEAM ca parte a planurilor de alfabetizare funcțională a elevilor.

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 pot „produce informații, să le 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).

Turcia nu are un plan de acțiune direct STEM elaborat de Ministerul Educației

Naționale, dar unele obiective strategice au fost definite în **Planul Strategic 2015-2019** pentru consolidarea educației STEM. 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 elevi pentru a îmbunătăți rezultatele examenelor precum TIMSS și PISA (yegitek.meb.gov.tr, 2016).

După 2017, odată cu modificările aduse Curriculum-ului de știință de către MoNE, capitolele de inginerie și proiectare au fost **adăugate la curriculumul din învățământul primar și gimnazial**, 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 (MoNE, 2019).

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 ingineresti” legat de definirea unei probleme sau nevoi din viața de zi cu zi, proiectarea unui instrument ținând cont criteriile de material, timp și cost (MoNE, 2018: 10). Pentru a le implementa în școli, este esențial să obțineți sprijinul experților care lucrează în domeniul STEAM.

Când ne uităm la conținutul programului MEB în sfera de aplicare a curriculei STEM, abilitățile care trebuie dezvoltate de obicei în 2018 sunt legate de abilități de viață precum gândirea analitică, luarea deciziilor, gândirea creativă, antreprenariatul, comunicarea, colaborarea. Pe lângă aceasta, și abilitățile de inginerie și proiectare (MoNE, 2018). Pe lângă aceasta, antreprenariatul și invenția, 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.

Există o serie de studii și proiecte privind problemele STEM și STEAM, care au fost realizate de diverse universități, organizații de cercetare și Ministerul Educației Naționale din Turcia. Unele dintre exemplele notabile și de succes ale acestora sunt:

- 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 cursuri continue 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 de 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 (Proiectul GIS).



Anexa 2

Întrebări cheie pentru discuțiile de politică

TEMA 1 - STEAM în învățământul preșcolar și primar	
Î1	Care sunt, în opinia dumneavoastră, cele mai bune sau mai potrivite modalități de a promova carierele STEM+Arts copiilor, indiferent de vârstă, gen, mediul social etc.?
Î2	Cum pot copiii să cunoască STEAM la o vârstă fragedă și să rămână alfabetizați STEAM pe tot parcursul educației?
Î3	Care sunt standardele comune, minime pe care ar trebui să le respecte fiecare curriculum STEAM?
Î4	Care sunt cele mai potrivite metode și activități pentru a îmbogăți standardele menționate mai sus?

TEMA 2 - Politici și practici în STEAM	
Î1	<p>Cum putem promova și asigura continuitatea pe întreg ciclul educațional? (și)</p> <p>Ce rol ar trebui să joace universitățile?</p> <p>Dezvoltarea unor programe STEAM consistente la toate nivelurile școlare, de la preșcolar până la universitate.</p> <p>Ce instituții guvernamentale ar trebui consultate și implicate? Ce instituții ar trebui să preia conducerea într-un context național și transnațional?</p> <p>Învățământul profesional ar trebui inclus sau exclus într-o abordare unificată?</p>
Î2	<p>Ce măsuri concrete pot fi luate pentru a asigura o colaborare competentă, stabilă și durabilă între părțile interesate cheie, atât la nivel național, cât și transnațional?</p> <p>Promovarea colaborării între organizațiile părților interesate.</p> <p>Cine sunt părțile interesate cheie? Care sunt rezultatele specifice, așteptate, ale unei colaborări?</p>
Î3	<p>Cum pot fi diseminate eficient cele mai bune practici între organizațiile părților interesate?</p> <p>Strategii de diseminare a bunelor practici din educația timpurie</p> <p>Ce schimburi ar putea avea un impact benefic asupra activităților de diseminare? Cum pot fi coordonate activitățile, atât la nivel național, cât și la nivel transnațional? Cum ar trebui utilizate cele mai bune practici identificate pentru a stabili conexiuni cu educația STEAM de liceu și gimnaziu?</p>

TEMA 3 - Calificări ale profesorilor și cursuri pentru STEAM	
Î1	<p>Strategii și tactici de recrutare pentru profesorii STEAM</p> <p>Ce măsuri specifice pot fi luate pentru a asigura un flux constant de talente în educația STEAM? Care sunt stimulentele potrivite? Există sinergii de câștigat prin recrutarea de profesori existenți de arte sau STEM? Care ar trebui să fie rolul universităților? Are sens să recrutăm profesori de educație timpurie pe baza acreditărilor lor STEAM?</p>
Î2	<p>Crearea de cursuri de dezvoltare profesională axate pe STEAM</p> <p>Ce teme și subiecte ar trebui acoperite de cursuri? Cât de mult din curs ar trebui să fie practic și față în față, cât de mult poate fi auto-învățare sau învățare online? Cum pot fi promovate cursurile, ce stimulente sunt realiste? Cine s-ar putea ocupa de coordonarea și certificarea cursurilor? Care ar trebui să fie rolul universităților?</p>
Î3	<p>Pedagogie și formare de conținut STEM pentru a promova abordări interdisciplinare pentru profesorii non-STEM</p> <p>Cursurile de formare academică ar fi interesante pentru profesorii STEAM? Cum pot fi promovate cursurile, ce stimulente sunt realiste? Pot universitățile să fie implicate pentru a produce și oferi astfel de cursuri? Care sunt rezultatele așteptate ale unor astfel de cursuri pe termen scurt, mediu și lung?</p>
Î4	<p>Crearea de programe de sensibilizare atât pentru elevi, cât și pentru profesori</p> <p>Care ar putea fi beneficiile și dezavantajele unui program de sensibilizare? Cum ar putea fi stabilite conexiuni competente cu educația informală și non-formală? Ce părți interesate ar putea fi implicate? Cum pot programele de sensibilizare să facă o diferență reală în ceea ce privește crearea interesului pentru STEAM, cum pot fi folosite în mod specific pentru a implica pe cei indeciși, neinteresați, sceptici etc.</p>
Î5	<p>Promovarea colaborării între organizațiile părților interesate</p> <p>Ce măsuri concrete pot fi luate pentru a asigura o colaborare competentă,</p>

TEMA 4 - Evaluarea activității didactice și a rezultatelor învățării în STEAM	
Î1	<p>Crearea instrumentelor de evaluare</p> <p>Este necesar să se creeze instrumente și instrumente specifice de evaluare?</p> <p>Există soluții actuale care pot fi ușor adaptate?</p> <p>Care sunt metodele de evaluare utilizate în prezent pe glob sau în țara dumneavoastră?</p>
Î2	<p>Evaluati dezvoltarea profesională a profesorilor și realizările recompensate</p> <p>Ce instrumente, instrumente și resurse existente sunt disponibile în prezent pentru a evalua cursurile de dezvoltare profesională și pentru a evalua dobândirea de cunoștințe de către profesori? Cine ar putea avea un rol de coordonare la nivel național și transnațional?</p> <p>Este oferirea de stimulente studenților politica potrivită pentru a identifica și promova talentul STEAM?</p>
Î3	<p>Evaluarea rezultatelor învățării și alinierea curriculum-ului</p> <p>Ce instrumente, instrumente și resurse existente sunt disponibile în prezent pentru a evalua rezultatele învățării elevilor în STEAM?</p> <p>Soluțiile de evaluare iau în considerare cunoștințele și abilitățile care nu sunt specifice subiectului, cum ar fi: rezolvarea colaborativă a problemelor, creativitatea etc.?</p>

Referințe

- **Site-ul web al proiectului NGSS** – <https://ngss.erasmus.site/>
- **Planul de acțiune pentru educația digitală (DEAP)** - <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- **LifeComp: cadrul european pentru competența cheie personală, socială și de învățare pentru a învăța** - https://joint-research-centre.ec.europa.eu/lifecomp_en
- **EntreComp: Cadrul de competențe antreprenoriale** - https://joint-research-centre.ec.europa.eu/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework_en
- **EntreComp în depozitul de publicații JRC** - <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101581>
- **DigComp 2.1: Cadrul de competențe digitale pentru cetățeni** - <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>
- **DigComp 2.2: Cadrul de competențe digitale pentru cetățeni** - <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- [Cadrul de competențe digitale pentru educatori \(DigCompEdu\)](#)

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.