

A young girl with long brown hair in a ponytail, wearing a pink t-shirt, is leaning over a white and black compound microscope on a white table. She is looking through the eyepiece. In the background, a female teacher in a light blue striped shirt is smiling and looking towards the girl. Other students are visible in the background, some working at their desks. The scene is set in a bright, modern classroom or laboratory.

Orientări metodologice **„Ea alege STEM pentru viitor”**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CUPRINS

I. Introducere.....	2
II. Analiza datelor colectate	4
III. Metode de predare STEM	7
IV. Implicarea fetelor în disciplinele STEM	12
V. Concluzie	21
VI. Surse.....	23

Numărul proiectului : 2022-1-IT02-KA220-SCH-000086855

Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, în să, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană și nici EACEA nu pot fi considerate răspunzătoare pentru acestea.



I. Introducere

Acest ghid metodologic a fost elaborat în cadrul unui proiect din Activitatea Cheie 2 din cadrul programului "Erasmus+" - Parteneriat pentru cooperare în domeniul educației, formării și tineretului. Proiectul „Ea alege STEM pentru viitor” își propune să promoveze interesul pentru disciplinele STEM, abordarea STEM, precum și diseminarea valorilor incluziunii și diversității prin combaterea discriminării și stereotipurilor de gen în domeniul STEM. Metodologia servește drept ghid pentru profesori cu privire la organizarea procesului de învățare și își propune să îi ajute să facă disciplinele STEM mai atractive pentru elevii, în special pentru fete.

Definiții

În această primă parte vom examina mai îndeaproape termenii utilizați în document. Una dintre cele mai populare definiții STEM este următoarea: "un termen general, utilizat pentru a grupa diverse discipline tehnice, dar înrudite, în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii". Acronimul STEM a fost introdus în 2001 de către administratorii științifici din cadrul Fundației Naționale pentru Știință a SUA (NSF).

Termenul "metodologie" este asociat cu diferite semnificații și este uneori folosit ca sinonim cu termenul "metodă". O metodă este o modalitate de a atinge un obiectiv predefinit. O metodologie este un set de metode utilizate într-un anumit domeniu de studii sau activitate, un sistem de modalități de a face, de a preda sau de a învăța ceva. O metodologie include, de obicei, mai multe etape, cum ar fi o introducere în subiect, colectarea datelor și interpretarea acestora. Metodologiile de cercetare sunt clasificate, în general, în două categorii principale: metode de cercetare cantitativă și metode de cercetare calitativă. Cercetările cantitative sunt cele care se bazează pe termeni cantitativi și includ colectarea de date numerice, analizarea acestora și



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



formularea unor concluzii cu ajutorul numerelor. Pe de altă parte, cercetarea calitativă este cea care se realizează cu ajutorul unor elemente nenumerice și necuantificabile, cum ar fi sentimentele, emoțiile, sunetele etc.

Obiectivele acestui ghid metodologic

Metodologia are ca scop promovarea interesului și a realizărilor în disciplinele STEM, promovarea abordării STEAM și a egalității de gen. Reprezintă un instrument util pentru profesori, oferind informații și idei despre cum să facă disciplinele STEM mai atractive pentru elevii. Activitățile descrise în acest ghid ar putea fi implementate cu ușurință în învățământul secundar, fără a fi necesar să fie cheltuite resurse financiare.

În special, metodologia își propune, de asemenea:

- Facilitarea dialogului într-un mediu dinamic, inovator, multidisciplinar și intersectorial.
- Elaborarea de procese și căi pentru consolidarea capacităților și dobândirea de competențe soft pentru a permite schimbul de experiențe și practici.
- Studierea și punerea în aplicare a unor abordări incluzive în procesul de educație școlară și luarea de măsuri comune pentru a combate inegalitățile, discriminarea și pentru a depăși stereotipurile de gen.
- Dezvoltarea unui conținut tehnico-metodologic de proiectare comună, management comun și consolidarea competențelor digitale, aplicate în procesul de orientare școlară către disciplinele STEM.
- Îmbogățirea cunoștințelor pentru proiectarea unor strategii pedagogice pentru includerea fetelor în disciplinele STEM.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BULGARIA TRAINING
БЪЛГАРИЯ ТРЕЙНИНГ

SFS SHE CHOOSES STEM
FOR THE FUTURE

- Asigurarea unor activități concrete și sfaturi practice pentru a face profesiile STEM mai atractive pentru elevi, în special pentru fete.

Cui se adresează metodologia?

Acest manual metodologic este un model educațional inovator de educație crossSTEM, educație multidisciplinară și este aplicabil la nivelul liceului, implicând profesori, elevi și familii. În special, orientările se adresează profesorilor STEM din învățământul secundar și membrilor instituțiilor școlare.

II. Analiza datelor colectate

Metoda de colectare a datelor

Datele prezentate în această parte a documentului au fost colectate prin sondaje online create în Google Forms. Sondajele sunt un instrument valoros pentru colectarea și analiza datelor, care în acest caz a fost folosit pentru a înțelege mai multe despre atitudinea elevilor față de disciplinele STEM, metodele actuale de predare, folosite de profesori, nevoile acestora și atitudinile elevilor și familiilor lor față de profesiile STEM.

Analiza datelor: Studenții, profesorii STEM, profesorii non-STEM și familiile au fost rugați să răspundă la chestionare

Au fost elaborate în total patru anchete pentru a colecta informații cu privire la aspirațiile profesorilor, elevilor și familiilor acestora față de domeniul STEM. Informațiile colectate determină principalele aspecte ale acestei metodologii. Primul sondaj s-a adresat doar elevilor din învățământul secundar, al doilea profesorilor de discipline STEM, al treilea - profesorilor de discipline non-STEM, iar ultimul sondaj a



avut ca scop colectarea de date de la familiile elevilor. Cele patru școli care sunt parteneri în proiect și au colectat răspunsurile sunt:

"Epralima Escola Profissional do Alto Lima" - Portugalia

"IES LA ZAFRA" - Spania

"IIS GANDHI" - Italia

Liceul cu predare în limbi străine "Simeon Radev" – Bulgaria

A. Sondaj pentru studenți

În total 163 de elevi din învățământul secundar au răspuns la sondaj după cum urmează: 92 din Italia, 33 din Bulgaria, 29 din Portugalia și 9 din Spania. Mai mult de jumătate dintre elevii chestionați (54,7%) sunt fete. Majoritatea au răspuns că au avut sprijinul familiilor lor în urmărirea carierei STEM și se simt motivate când aud povești despre fete care au reușit în domeniile STEM. Marie Curie este cea mai cunoscută dintre femeile celebre cu succese în STEM. Dacă elevii ar trebui să dezvolte o metodologie care să inspire fetele să urmeze cariere STEM, ar include informații despre motivul pentru care științele STEM sunt importante pentru dezvoltarea lor personală și profesională: abilități mai bune de luare a deciziilor, abilități mai bune de rezolvare a problemelor, gândire critică etc.

Pentru majoritatea elevilor chestionați, tehnologiile sunt o sferă atractivă și ar dori să afle mai multe despre posibilitățile de dezvoltare profesională în STEM prin vizite la locuri de muncă și contact direct cu profesioniștii care lucrează în STEM.

B. Sondaj pentru profesori de discipline STEM

Un total de 45 de profesori STEM au răspuns la sondaj. Vârsta lor este în medie între 31 și 50 de ani. 100% dintre profesorii STEM chestionați au fost femei. Majoritatea



respondenților au peste 10 ani de experiență în predarea disciplinelor STEM. Printre cele mai utilizate abordări pedagogice se numără predarea prin experimente și învățarea bazată pe proiecte. O parte foarte mică de respondenți utilizează instrumente de colaborare online și software specific. Majoritatea profesorilor STEM ar dori să găsească în acest manual un set de tehnici motivaționale pentru implicarea studenților în activități STEM. Aproape 40% dintre profesorii intervievați ar dori să participe la conferințe, workshop-uri și evenimente în școală sau online despre metodele de predare STEM și noile abordări.

C. Sondaj, adresat profesorilor, care nu predau științe STEM

Un total de 42 de profesori de discipline non-STEM au răspuns la sondaj. Majoritatea sunt profesori de limbi străine. Doar 7% folosesc povestirea (storytelling) ca instrument în procesul de predare. Majoritatea respondenților consideră că este important să ofere elevilor informații despre oportunitățile de carieră în STEM și să invite lectori la școala (femei care lucrează în STEM). Majoritatea dintre ei au o atitudine pozitivă față de produsele dezvoltate în cadrul proiectelor ERASMUS+ și că le-ar folosi în procesul de predare. 33% dintre respondenți cred că elevii sunt din ce în ce mai interesați de carierele STEM. Toți împărtășesc o atitudine pozitivă față de predarea inovatoare STEM în școala lor. Spus astfel, deosebit de important este să se asigure o pregătire adecvată profesorilor și să fie oferite lecții din viața reală, cu exerciții practice în procesul de învățare.

D. Sondaj pentru familiile elevilor

Un total de 137 de părinți/familii de elevi au răspuns la sondaj. Aproape 85% au fost de acord că interesul pentru STEM începe de la o vârstă fragedă. Predarea lecțiilor cu exemple din viața reală, implementarea cât mai multor exerciții practice, asigurarea



unei formări adecvate pentru profesorii STEM și încurajarea gândirii critice în timpul orelor de clasă sunt printre cele mai importante activități care ar duce la creșterea interesului elevilor pentru STEM conform familiilor intervievate.

III. Metode de predare STEM

Utilizarea instrumentelor digitale în procesul de predare a disciplinelor STEM este importantă din mai multe motive:

- Implicare sporită: simulările interactive, experimentele virtuale și prezentările multimedia pot capta atenția elevilor și pot face învățarea mai plăcută.
- Aplicații în lumea reală: conceptele STEM pot avea aplicații în lumea reală, asigurate prin instrumentele digitale. Laboratoarele virtuale și simulările le permit elevilor să exploreze și să experimenteze într-un mediu digital controlat, făcând conceptele abstracte mai tangibile și aplicabile în scenarii din viața reală.
- Accesul la resurse: instrumentele digitale oferă acces la o gamă largă de resurse, inclusiv baze de date online, site-uri web educaționale și conținut multimedia. Acest lucru permite studenților și cadrelor didactice să fie la curent cu cele mai recente informații și cercetări STEM.
- Adaptabilitate: oferă flexibilitate și adaptabilitate în metodele de predare. Profesorii își pot adapta lecțiile pentru a răspunde diferitelor stiluri și ritmuri de învățare, permițând o învățare personalizată și diferențiată.
- Pentru promovarea colaborării: O mare parte din instrumentele digitale facilitează colaborarea între studenți. Platformele online, sălile de clasă virtuale și software-ul de colaborare le permit elevilor să lucreze împreună la proiecte, să împărtășească idei și să rezolve probleme în mod colectiv, încurajând munca în echipă și abilitățile de comunicare.



- Analiza de date: subiectele STEM includ deseori și analiză de date. Instrumentele digitale pot ajuta elevii să colecteze, să analizeze și să interpreteze mai eficient datele. Această experiență practică cu date le îmbunătățește abilitățile cantitative și analitice.
- Pregătirea pentru viitor: în era digitală de astăzi, cunoașterea tehnologiilor este de o importanță esențială. Integrarea instrumentelor digitale în educația STEM pregătește studenții pentru viitoarele cariere profesionale, bazate din ce în ce mai mult pe tehnologii și competențe digitale. Îi ajută să dezvolte abilitățile tehnice necesare în diferite domenii STEM.
- Promovarea inovării și creativității: Prin codare, programare și utilizare a tehnologiilor, studenții pot dezvolta abilități de gândire critică și pot învăța să abordeze provocările într-o manieră inovatoare.
- Eficiența și gestionarea timpului: instrumentele digitale pot simplifica sarcinile administrative, pot automatiza evaluările și pot oferi un feedback imediat, permițând cadrelor didactice să-și concentreze eforturile mai mult asupra proceselor de predare și facilitarea învățării elevilor.

Prin includerea instrumentelor digitale, profesorii pot crea un mediu de învățare dinamic și antrenant, care pregătește mai bine elevii pentru cerințele pieței forței de muncă în secolul 21. Acest lucru ar putea, de asemenea, să încurajeze participarea activă a fetelor la cursuri.

Iată o listă cu câteva dintre instrumentele digitale care pot fi aplicate în procesul de predare:

- I. **Google Workspace for Education** - Oferă instrumente de colaborare precum Google Docs, Sheets și Slides, facilitând colaborarea în timp real între elevii.



- II. **Padlet** - O platformă de colaborare pentru a crea o tablă /forum online, în care elevii și profesorii pot împărtăși resurse, idei și pot colabora.
- III. **Kahoot** - O platformă interactivă cu jocuri cu întrebări (quiz-uri), care implică elevii prin învățare bazată pe jocuri.
- IV. **Mentimeter** - Un instrument interactiv de prezentare și sondaj de opinii, care permite prezentatorilor, profesorilor și lectorilor să-și implice publicul în timp real.
- V. **Edmodo** - Un sistem de management al învățării (LMS) conceput pentru școlile K-12 și pentru cadrele didactice. Oferă o platformă online comună și sigură pentru profesorii, elevii și părinții pentru a comunica, a partaja resurse și a gestiona sarcini.
- VI. **Socrative** - Socrative este folosit în mod obișnuit pentru evaluări, jocuri cu întrebări (quiz-uri), și sondaje, oferind educatorilor feedback imediat cu privire la înțelegerea și progresul elevilor.
- VII. **TED - ed** - O platformă educațională legată de TED Talks. Este concepută pentru a facilita crearea și partajarea lecțiilor.
- VIII. **Code.org** - Asigură resurse pentru predarea disciplinelor de codare și informatică, inclusiv tutoriale interactive și exerciții de codificare.
- IX. **Elementari** - O platformă online concepută pentru a le permite elevilor să creeze și să publice povești interactive. Aceasta combină povestirea prin codarea, permițându-le elevilor să integreze programarea în povestirile lor.
- X. **Ozobot** - Un mic robot programabil conceput pentru a prezenta elevilor conceptele de codare și robotică.
- XI. **Lego образование** - **Lego** Education oferă o gamă de soluții educaționale care utilizează elementele cunoscute de construcție Lego pentru a încuraja învățarea practică într-o varietate de discipline, inclusiv STEM.



- XII. **Google Earth** - Profesorii pot folosi Google Earth pentru a crea lecții interactive, a explora imagini istorice și pentru a-i duce pe elevii în excursii virtuale.
- XIII. **Desmos** - Un calculator digital și un instrument grafic care este deosebit de util în special pentru orele de matematică și știință.
- XIV. **GeoGebra** - Integrează geometria, algebra, foile de calcul, graficele, statistica și calculul într-o singură platformă dinamică.
- XV. **Labster** - Laboratoare virtuale care permit elevilor să efectueze experimente într-un mediu simulat, care acoperă o varietate de discipline științifice.
- XVI. **Cospaces Edu** - Oferă elevilor posibilitatea de a crea un mediu de realitate virtuală 3D, susținând creativitatea și explorarea în disciplinele STEM
- XVII. **Flipgrid** - O platformă de discuții video care încurajează elevii să-și împărtășească gândurile și ideile prin videoclipuri scurte.

Metode inovatoare de predare și învățare

Metodele de predare inovatoare și captivante în disciplinele STEM pot îmbunătăți considerabil experiența de învățare și pot implica studentele mai eficient.

Iată câteva idei:

1. ÎNVĂȚARE BAZATĂ PE PROBLEME - Elevii trebuie să rezolve probleme într-o lume reală sau în contexte.
2. ÎNVĂȚARE BAZATĂ PE CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE – Elevii se ocupă cu forme științifice și matematice de cercetare.
3. GAMIFICATION - Introducerea elementelor de joc în procesul de învățare pentru a-l face mai captivant. Jocurile și simulările educaționale pot ajuta la consolidarea conceptelor, pot promova o competiție sănătoasă și pot oferi un feedback imediat.



4. STORYTELLING - Introduceți narațiuni și povești în lecțiile STEM pentru a face conceptele abstracte mai relevante și mai interesante. Povestirea unor întâmplări îi poate ajuta pe elevii să vadă aplicațiile practice și importanța cunoștințelor STEM într-o varietate de contexte.
5. ÎNVĂȚARE BAZATĂ PE DESIGN - Elevii trebuie să identifice o problemă, să caute o strategie de soluționare, să conceapă un produs și să-l evalueze. Rezolvarea problemei implică uneori proiectarea unui prototip, evaluarea unui model sau construirea unui artefact. Învățarea bazată pe design facilitează în special includerea ingineriei și tehnologiei.
6. ÎNVĂȚARE ÎN COMUN - Elevii trebuie să lucreze împreună pentru a atinge un scop comun.
7. REALITATE VIRTUALĂ ȘI REALITATE AUGMENTATA - Tehnologiile imersive cum ar fi VR și AR pot transporta studenții în medii virtuale, permițându-le să exploreze concepte în trei dimensiuni. Acest lucru îmbunătățește înțelegerea și face învățarea mai interactivă și mai memorabilă.

Prin includerea acestor metode de predare inovatoare și captivante, educatorii pot crea un mediu de învățare dinamic, care stârnește curiozitatea și încurajează înțelegerea mai profundă a subiectelor.



IV. Implicarea fetelor în disciplinele STEM

Femeile în STEM

Potrivit unui raport al Băncii Mondiale, la nivel mondial femeile reprezintă mai puțin de o treime din forța de muncă în domeniile legate de tehnologie. Femeile dețin 28% din totalul locurilor de muncă în profesiile din sfera informaticii și matematicii și 15,9% din locurile de muncă în profesiile de inginerie și arhitectură. Forța de muncă din SUA în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM) reprezintă doar 23% din forța de muncă totală din SUA. În Uniunea Europeană femeile reprezintă doar 19,1% din cei ocupați în sectorul tehnologiilor, informației și comunicațiilor (TIC).

Este greu de crezut că în urmă cu aproximativ 60 de ani, femeile reprezentau doar 1% din forța de muncă în domeniul ingineriei. Din fericire, acum trăim în vremuri diferite și nu există nicio îndoială că numărul femeilor în STEM a crescut din anii 1960 și continuă să crească. Multe surse dovedesc că domenii ca informatica, ingineria și tehnologia demonstrează cele mai mari diferențe de gen în rândul studenților, absolvenților și lucrătorilor actuali. Deși s-a înregistrat un anumit progres, există încă disparități și nu este mare numărul femeilor, care decid să aleagă STEM ca cariera profesională. Unele discipline sunt mai populare decât altele și, așa cum arată graficul de mai jos, femeile tind să aleagă discipline axate pe științele biologice în locul ingineriei și informaticii.

În ultimii zece ani, numărul total și proporția femeilor în profesiile din domeniul ingineriei a crescut, iar în anul 2021 Europa avea aproape 7 milioane de femei de știință - cu 369 800 mai multe decât în 2020, reprezentând 41% din totalul locurilor de muncă în domeniul științei și ingineriei. Acestea sunt informații încurajatoare, însă



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BULGARIA TRAINING
БЪЛГАРИЯ ТРЕЙНИНГ



În clasificarea statistică a activităților economice din UE, femeile sunt slab reprezentate în toate sectoarele de activitate.

Articolul Eurostat din 2023 dovedește că, deși femeile erau reprezentate mai bine în sectorul serviciilor (46% dintre oamenii de știință și ingineri erau femei), bărbații erau mai numeroși decât femeile. Dacă luăm în considerare alte domenii, în sectorul transportului aerian numai 28% sunt femei de știință și ingineri, iar în sectorul industrial doar 21%. În domeniile mai puțin populare, doar 8% dintre lucrătorii din domeniul transportului naval erau femei, comparativ cu 12% în domeniul fabricării echipamentelor de transport și 13% în industria automobilelor.

Pentru a completa datele Eurostat, am analizat un raport McKinsey din ianuarie 2023, în care se pune mai mare accent pe companiile europene, și care arată că proporția medie a femeilor în roluri tehnologice în companiile europene a fost de doar 22%. McKinsey a analizat roluri specifice în industria tehnologiilor și a constatat, că cea mai mare rată de participare a femeilor în sferele de proiectare și managementul produselor a fost de 46% (de exemplu, manager de produs), în timp ce doar 15% în rolurile de calcul și operaționale (de exemplu, inginer de sisteme, manager de incidente) și 8% în DevOps și roluri în cloud (de exemplu, cloud, DevOps sau inginer de fiabilitate a site-ului).

Când luăm în considerare numărul femeilor, care lucrează în companii de tehnologie, statisticile sunt doar puțin mai pozitive. 37% sunt femeile, angajate în întreprinderile europene de tehnologie și în cele, care utilizează tehnologii, iar cel mai mare procent de femei lucrează în organizațiile de rețele sociale (50%) și companiile de comerț



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BULGARIA TRAINING
БЪЛГАРИЯ ТРЕЙНИНГ

SCS SHE CHOOSES STEM
FOR THE FUTURE

electronic (46%). Cu toate acestea, numărul total de femei, care ocupă funcții în domeniul tehnologiei este de doar 25% (McKinsey, 2023).

În Europa există o gamă largă de reprezentanți ai femeilor de știință și ingineri. Potrivit Eurostat, în UE în 2021 existau 6,9 milioane de femei de știință, față de aproximativ 6,6 milioane de femei de știință și ingineri în 2020. În 2020, principalele țări din Europa cu cel mai mare număr de femei ingineri și oameni de știință sunt Lituania, Portugalia și Danemarca. În 2021 Lituania are din nou cea mai mare proporție de 52%, urmată de Bulgaria, Letonia și Portugalia, în timp ce țările cu cele mai mici proporții sunt Luxemburg, Germania, Italia, Ungaria și Finlanda.

Reducerea decalajului de gen în disciplinele STEM. Stereotipuri.

Stereotipurile de gen la diferite niveluri ale organizațiilor acționează ca un cerc vicios care menține o imagine a STEM dominată de bărbați. Acest lucru reprezintă o barieră în calea interesului, alegerii și persistenței femeilor în carierele STEM. Este necesară o abordare structurată pe mai multe niveluri pentru a dezminți stereotipurile de gen cu privire la cultura, munca și abilitățile femeilor în STEM și pentru a crea o imagine mai incluzivă a importanței de a fi un profesionist STEM.

Decalajul de gen în domeniile STEM este deosebit de îngrijorătoare atunci când vine vorba de anumite discipline academice. „Percepția că băieții sunt mai interesați decât fetele de informatică și inginerie începe încă de la vârsta de șase ani”. - potrivit unui nou studiu publicat în „Proceedings of the National Academy of Sciences”. Femeile reprezintă doar 16% dintre cei care au primit diplome de licență în informatică și științe ale informației, 21% dintre absolvenții de inginerie și tehnologie inginerească, 27% cu studii economice, iar 38% licențiați în științe fizice.



Potrivit Biroului de Statistică a Muncii din SUA, profesiunile STEM au marcat o creștere remarcabilă de 79% în ultimele trei decenii și se preconizează o creștere cu încă 11% în perioada 2020-2030. Pentru a accelera progresul către egalitatea de gen în societatea noastră, este imperativ ca organizațiile să analizeze și să adopte mai multe strategii emergente și de vârf și să stabilească noi standarde în cadrul propriilor activități.

Cum să depășim aceasta provocare în procesul de învățare?

- Profesorii ar trebui să se concentreze pe dezvoltare individuală a fiecărui elev.
- Oferire de sprijin și încredere în timpul procesului de învățare: sprijinul profesorilor este un instrument extraordinar pentru reducerea decalajului de gen în STEM, deoarece educatorii pot inspira elevii să urmeze o carieră viitoare în acest domeniu.
- Predați în clasă accentuând pe incluziunea: vorbiți cu elevii ca egali, oferind șanse egale pentru toate genurile. Profesorii ar trebui să presupună că fiecare dintre elevi ar fi interesat de STEM și să-și structureze lecțiile în modul corespunzător. În timpul activităților și proiectelor în clasă, acordați elevilor rolul de lider pentru a-i inspira să creadă în capacitățile sale. Un mediu de învățare neutru din punct de vedere al genului nu este neapărat unul fără gen. Mai degrabă, este un mediu în care profesorii și elevii evită stereotipurile de gen și au ca scop să garanteze, că toți elevii sunt apreciați, respectați și tratați în mod egal.
- Cultivați o cultură a mentalității de creștere: încurajați elevii să adopte o mentalitate de creștere în care eforturile și învățarea duc la succes. Aceasta mentalitate reduce teama de eșec și dă putere studenților să continue să facă față provocărilor.



- Creați relații personale cu elevii: uneori, activitățile în afară școlii pot consolida și mai mult relația dintre profesori și elevi. Fetele sunt adesea mai timide, cu o lipsă de încredere în performanța lor la disciplinele STEM. Organizarea unei lecții în afară școlii, într-un centru STEM, o vizită la fabrică/la locul de muncă sau în altă locație în afara școlii poate ajuta fetele să participe mai mult la lecțiile școlare STEM.

Strategii eficiente pentru implicarea fetelor în științele STEM

Nu doar profesorii sunt cei, care pot motiva fetele să aibă un interes pentru științele STEM. Încurajarea și sprijinul din partea părinților sunt, de asemenea de o deosebită importanță. Mai mult de jumătate dintre cei chestionați au spus că se simt încurajați de familiile lor. Încurajarea din partea părinților are o influență pozitivă asupra interesului fetelor și asupra probabilității de a studia științe STEM în viitor.

Cum putem sprijini toate fetele în dezvoltarea unei mentalități de creștere?

Este esențial să facem din sălile de clasă un loc sigur pentru punerea de întrebări și unde elevii se simt mai puțin vulnerabili. Elevii se simt adesea stânjeniți să pună întrebări în cadrul orelor de STEM și de informatică, deoarece au impresia că sunt singurii care nu înțeleg materia. Nu este surprinzător faptul că această tendință este mai des întâlnită în rândul fetelor, care nu sunt încurajate de părinți și profesori săi și nu participă la cluburi și activități STEM. Teama de a nu se compromite este un indiciu al unei "mentalități fixe". Elevii cu această mentalitate au dubii, legate de cunoștințele lor, precum și de capacitatea lor de a le îmbogăți și îmbunătăți.

Având în vedere datele și informațiile colectate, știm că există măsuri imediate și practice pe care școlile, părinții, profesorii, organizațiile nonguvernamentale și



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



profesioniștii le pot lua astăzi pentru a îmbunătăți implicarea fetelor în disciplinele STEM și în informatică.

Unele dintre aceste includ:

- Asigurați o mai mari vizibilitate a modelelor de urmat pozitive și a mentorilor cu care elevii se pot asocia și aspiră să devină. Puteți îmbogăți sala de clasă cu postere tipărite care conțin informații despre femeile din domeniul STEM și realizările acestora.
- Sprijiniți activitățile STEM extrașcolare care le învață pe fete cum să își consolideze încrederea în sine.
- Oferiți posibilități de experiență practică și exemple din lumea reală. Puteți face acest lucru printr-o serie de studii de caz sau videoclipuri care ilustrează cazuri de femei de succes în domeniu.
- Puneți accentul pe aspectele creative ale științelor STEM și ale informaticii.
- Demonstrați impactul extraordinar pe care STEM și informatica îl au asupra lumii și, în special, asupra pieței muncii.
- Încurajați părinții să sprijine și să încurajeze interesul elevilor, în special al fetelor, pentru STEM și informatică.
- Lucrați la dezvoltarea de strategii pentru a implica elevii care se tem să pună întrebări, să facă greșeli sau să ceară ajutor suplimentar.
- Ascultați ce spun fetele despre provocările și dorințele lor.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Știm că unele fete și tinere femei prosperă în carierele STEM și în domeniul informaticii, în timp ce altele sunt împiedicate și aleg să nu continue în această direcție. În timp ce continuăm să analizăm motivele pentru care se întâmplă acest lucru și cum să lucrăm asupra lor, trebuie să ne concentrăm în continuare asupra elevilor și să acționăm ținând cont de ceea ce ne spun ei că au nevoie.

Piața muncii în domeniul STEM

Modele de urmat în ultimii ani

Cătălin Carrico (2022, Întreaga activitate)

Biochimistul maghiar Katalin Kariko a dezvoltat o modalitate de a modifica acidul ribonucleic pentru a-l utiliza în condiții de siguranță în corpul uman, deschizând calea pentru utilizarea acestuia în COVID-19 și în alte vaccinuri, precum și în terapii promițătoare pentru tratamentul cancerului și bolilor de inimă.

Claude Grison (2022, Cercetare)

Cercetătorul Claude Grisson a dezvoltat o metodă de utilizare a plantelor pentru a extrage elemente metalice din solurile contaminate și apoi de a folosi aceste elemente ca „ecocatalizatori” pentru a produce noi molecule pentru industria chimică, farmaceutică și cosmetică.

Madiha Deruasi, Elodie Belnue și echipa (2022, IMM)

Împreună cu echipa lor, Madiha Deruazi și Elodie Belnue au inventat o platformă pentru a produce vaccinuri terapeutice împotriva cancerului care ajută sistemul imunitar să recunoască și să distrugă celulele canceroase din organism.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Elena Garcia Armada (2022, Premiul popular)

Elena Garcia a dezvoltat un exoschelet robotic adaptabil pentru copiii care folosesc scaune cu rotile. Exoscheletul le permite copiilor să meargă în timpul terapiei de reabilitare musculară, îmbunătățindu-le bunăstarea și prelungindu-le durata de viață.

Sumita Mitra (2021)

Sumita Mitra a dezvoltat un filler dentar pe bază de nanomateriale care oferă o rezistență îmbunătățită, rezistență la uzură și estetică. Mitra a fost prima care a folosit nanotehnologia pentru a crea obturații, iar în prezent, produsele dentare bazate pe invenția sa au fost folosite în peste 1 miliard de proceduri de restaurare în întreaga lume.

Gordana Vunjak-Novaković (2021, Premiul Popular)

Gordana Vunjak-Novakovic a deschis noi orizonturi în medicina regenerativă prin dezvoltarea unei modalități de a crește țesut nou ex vivo (în afara corpului) folosind celulele proprii ale pacientului. Abordarea inovatoare a lui Vunjak-Novakovic oferă o metodă mai sigură, mai precisă și mai puțin invazivă de reconstrucție facială și promite că va face posibilă înlocuirea țesutului pulmonar și cardiac deteriorat.

Margarita Salas Falgueras (2019, Premiul pentru toată viața și popularitate)

Margarita Salas Falgueras a inventat o modalitate mai rapidă, mai simplă și mai fiabilă pentru reproducerea urmelor de ADN în cantități suficient de mari pentru



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



testarea genomică completă. Invenția ei, bazată pe ADN-polimeraza phi29, este acum utilizată pe scară largă în oncologie, medicina legală și arheologie.

Piața muncii STEM - oportunitate excelentă pentru femei

În UE, de la începutul anilor 2000, rata șomajului în rândul lucrătorilor calificați STEM este foarte scăzută și cu mult sub rata generală a șomajului. De asemenea, cei ocupați în domeniul STEM au salarii medii mai mari decât omologii lor non-STEM. Elevele deseori nu știu care ar putea fi o viitoare carieră într-o disciplină STEM. De exemplu, dacă unei eleve îi place disciplina biologie, există cel puțin 42 de profesii (da, 42) legate de biologie. Profesorii pot folosi site-uri web gratuite care arată posibile căi de carieră în funcție de materie. Folosind un test online gratuit în sala de clasă, cum ar fi „The Gist”, îți arată domeniile de studiu și carierele STEM care se potrivesc cu interesele tale.

Link : <https://www.thegist.edu.au/students/careers-in-stem/quiz-and-careers/the-gist-quiz/>

Participarea la evenimente STEM împreună cu elevii și posibilitatea de a vedea la fața locului cum arată o carieră în STEM în viața reală poate, de asemenea, să le permită fetelor să aleagă o carieră în acest domeniu. Profesorii și mentorii ar trebui să țină cont de faptul că abilitățile STEM au o importanță esențială pentru dezvoltarea profesională a elevilor, indiferent de calea pe care aleg să o urmeze. După cum afirmă citatul: *„Abilitățile și cunoștințele STEM vor fi cheia pentru deblocarea viitoarelor locuri de muncă nu numai în domeniile STEM, ci în toate industriile” (Deloitte 2014).*

În concluzie, piața forței de muncă în domeniul STEM reprezintă o mare oportunitate pentru femei de a-și începe cariere satisfăcătoare și cu efecte pozitive. Pe măsură ce lumea continuă să se bazeze pe progresele tehnologice, cererea de persoane diverse



și talentate în domeniile STEM va crește, ceea ce face ca acesta să fie momentul ideal pentru ca femeile să exploreze și să exceleze în aceste căi profesionale interesante și dinamice. Prin sistemele de sprijin adecvate, femeile pot aduce contribuții semnificative în lumea, aflată într-o continuă evoluție a științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii.

V. Concluzie

Metodologia oferă o perspectivă valoroasă asupra factorilor care influențează deciziile femeilor de a urma domeniile STEM. Printr-o abordare cuprinzătoare care acoperă sondaje, interviuri și analize calitative, am dezvăluit aspectele cu multiple fațete care contribuie la alegerile fetelor.

Constatările noastre confirmă importanța accesului timpuriu la educația STEM, a eliminării stereotipurilor și a promovării unui mediu de sprijin în clasă și în familie. Mentoratul s-a dovedit a fi un factor-cheie, subliniind importanța modelelor pozitive de urmat în îndrumarea și inspirarea fetelor. În plus, alți factori, cum ar fi rasa, mediul socio-economic și influențele culturale, subliniază nevoia de strategii incluzive în sala de clasă.

Din nefericire, deși proporția femeilor absolvente în domeniile STEM este în continuă creștere, în UE doar aproximativ 35% dintre absolvenții din acest domeniu sunt femei. Principalul lucru care le împiedică pe fete să urmeze o carieră în STEM este:

- Lipsa de sprijin
- Lipsa de mentorat
- Lipsa de informații privind modelele feminine în domeniu
- Dificultatea de a echilibra munca și alte responsabilități



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Prejudecăți de gen și comportamente influențate de stereotipurile de la locul de muncă
- Oportunități inegale de creștere în comparație cu colegii de sex masculin
- Un salariu mai mic pentru aceeași poziție

Acest lucru indică faptul că ar trebui depuse eforturi pentru a încuraja femeile să urmeze aceste domenii de studiu și să facă tranziția către forța de muncă. Să sperăm că, în viitor, cifrele vor diferă mai puțin decât în prezent. Esențial în acest proces este încurajarea instituțiilor de învățământ, a factorilor de decizie politică și a industriilor a colabora pentru a crea ecosisteme STEM incluzive și echitabile. Oferind oportunități de mentorat și promovând o cultură incluzivă în educația, putem inspira mai multe femei să aleagă cu încredere și să prospere în domeniile STEM, contribuind la un viitor mai divers și mai inovator.

Putem spune că este de o importanță esențială a fi combinată puterea fetelor, a părinților, a profesorilor, a mentorilor și a profesioniștilor pentru a consolida încrederea în tinerele fete și pentru a le susține viitorul în domeniile STEM!



VI. Surse

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Science, technology, engineering, and mat
hematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Science,_technology,_engineering,_and_matics)
2. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/methodology>
3. <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
4. <https://doi.org/10.26822/iejee.201843814>
5. <https://www.womentech.net/en-us/women-technology-statistics>
6. <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE1UMWz>
7. [https://www.oecd-forum.org/posts/optimizing-labor-market-potential-of-
women-in-stem-from-surface-level-to-deep-level-diversity-and-inclusion-
beb2963a-41e1-4008-9f7f-c01a4098f1cd](https://www.oecd-forum.org/posts/optimizing-labor-market-potential-of-women-in-stem-from-surface-level-to-deep-level-diversity-and-inclusion-beb2963a-41e1-4008-9f7f-c01a4098f1cd)
8. [https://careerswithstem.com.au/science-careers-
list/?utm_source=Refraction+Media&utm_campaign=360915014a-
EMAIL_CAMPAIGN_2018_04_04_COPY_01&utm_medium=email&utm_term
=0_20dc88b9ea-360915014a-
148847429&mc_cid=360915014a&mc_eid=bc9cebdb3e#featured&gsc.tab
=0](https://careerswithstem.com.au/science-careers-list/?utm_source=Refraction+Media&utm_campaign=360915014a-EMAIL_CAMPAIGN_2018_04_04_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_20dc88b9ea-360915014a-148847429&mc_cid=360915014a&mc_eid=bc9cebdb3e#featured&gsc.tab=0)
9. [https://www.thegist.edu.au/educators/stem-career-advice/career-
resources-for-stem-teachers/](https://www.thegist.edu.au/educators/stem-career-advice/career-resources-for-stem-teachers/)