



ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΡΤΑΣ

S.T.E.A.M. & COMPETENȚE DIGITALE

În căutarea noului Leonardo



GHID





ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΡΤΑΣ

Dr. Kleopatra VASILEIO
Direcția de Educație
Primară din Arta

CEIPES

CENTRO INTERNAZIONALE PER LA PROMOZIONE
DELL'EDUCAZIONE E LO SVILUPPO

Jaqueline RINALDI



Inspectoratul Școlar Județean
Iași

Gabriela CONEA

Otilia EZARU



Achilleas KOSTOULAS
Gülsah AKSOY TZAFOLIAS
Christos NISTAS

ŠIAULIAI
TECH

Roman SAPAROV



OSMANIYE
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Medine GÜNEY



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



Conținut

DESPRE PROIECT	1
1. INTRODUCERE ÎN STEM - DIPE ARTAS.....	4
1.1. Beneficiile educației STEM	6
1.2. Sala de clasă STEM	7
1.3. Inițiative de sprijinire a educației STEM	8
2. Subiect S: Știință.....	13
2.1. Știința în educația STEAM	13
2.2. Ce spun cercetătorii	13
2.3. Ce este știința?	14
2.4. Importanța științei.....	14
2.5. Predarea științelor la nivelul școlii primare: "Probleme întâmpinate de profesori"	16
2.6. Beneficiile educației științifice în primii ani de viață.....	20
2.7. Concluzii	21
3. Subiect T: Tehnologie	23
3.1. Importanța tehnologiei în educația STEAM.....	23
4. Subiectul E: Inginerie.....	32
4.1. Ce este ingineria?	33
4.2. De la producția manuală la invenție.....	34
4.3. Inginerii și procesul de proiectare tehnică	36
5. Subiect M: Matematică	38
5.1 Ce trebuie să facă școala cu privire la matematică în STE(A)M?.....	41
6. Educația STEAM - Diferențe față de STEM.....	44
6.1. Ce este educația STEAM?.....	44
6.2. Al cincilea element: De ce să includem arta în educația STEM?	45
6.3. Interdisciplinaritatea în educația STEAM.....	47
6.4. Abordări pedagogice și STEAM	48
6.5. Introducerea STEAM în învățământul primar.....	50
6.6. De la STEM la STEAM.....	52
6.7. Percepțiile profesorilor cu privire la contribuția educației STEAM în dezvoltarea elevilor	53
7. Artele și rolul lor în educația STEM	57
7.1. Cum se integrează A (arta) în educația STEM	57
7.2. "A" de la artă.....	58
7.3. Câteva idei de activități STEAM!	59

8. Teorii de învățare pentru educația STEAM	63
9. Abordări metodologice I: Învățarea bazată pe joc: Ce este și legătura cu STEAM	69
10. Abordări metodologice II: Învățarea bazată pe investigație	79
11. Raportul privind educația STEM în țările partenere	85
Anexe: Scenarii de învățare	93
1. Subiect S: Științe	93
Scenariul de învățare 1: Micii paleontologi	93
Scenariul de învățare 2: Păsări din România	99
2. Subiect S: Tehnologie	93
Scenariul de învățare 1: Introducere în Open Roberta	103
Scenariul de învățare 2: Card de hârtie reciclată	112
3. Subiectul E: Inginerie	117
Scenariu de învățare 1: Energie solară și circuit electric	117
Scenariu de învățare-2: Internetul obiectelor (IoT)	120
4. Subiect M: Matematică	125
Scenariul de învățare 1: Codurile artei mozaicului	125
Scenariul de învățare 2: Numărătoarea ritmică cu distracție	129

Index de imagini

A/A	Titlu imagine	Pag
Figura 1	Cei 4 piloni ai educației STEM	4
Figura 2	Ilustrarea naturii interdisciplinare a abordării STEM	5
Figura 3	Diferențele dintre o clasă STEM și una tradițională	8
Figura 4	Acțiuni de sprijinire a STEM în întreaga lume	9
Figura 5	Știință	13
Figura 6	Importanța științei	14
Figura 7	Știință	15
Figura 8	Profesorul de științe	16
Figura 9	Curiozitatea elevilor	17
Figura 10	Abordarea STEAM	18
Figura 11	Știință	19
Figura 12	Experimentele elevilor	20
Figura 13	Atractivitatea științifică	21
Figura 14	Fii un om de știință!	22
Figura 15	Educația STEM	35
Figura 16	Tehnologie pentru elevi	37
Figura 17	Realitatea virtuală	37
Figura 18	Kit Arduino	38
Figura 19	Jucării STEM	39
Figura 20	Tehnologia este distractivă	39
Figura 21	Educația STEM ca instrument comprehensiv de dezvoltare	53
Figura 22	Laboratoare de învățare STEM la Eagle River Elementary	54
Figura 23	Integrarea STEM în școala timpurie	56
Figura 24	Matematica - una dintre cele mai importante discipline	66
Figura 25	Matematica - vitală în abordarea educațională STE(A)M	67
Figura 26	Materiale de matematică	67
Figura 27	Educația STE(A)M ar trebui să înceapă de la vârste fragede	68
Figura 28	Matematica în jocurile pentru copii	68
Figura 29	Elemente esențiale de matematică; numere și simboluri	69
Figura 30	Matematica este esențială pentru STEM - fără matematică nu există STEM	70
Figura 31	STEAM Educație Clipart	77
Figura 32	STEM & STEAM - Infografic de la Universitatea din Florida	79
Figura 33	Abordarea interdisciplinară în STEAM	80
Figura 34	Educația STEAM- abordări pedagogice în funcție de scop	83
Figura 35	Cum schimbă artele educația STEM?	85
Figura 36	Percepțiile profesorilor diferă în ceea ce privește rezultatele educației STEAM	87

Figura 37	Artă în clasă	90
Figura 38	STEAM educație clipart	91
Figura 39	Mașini de scris	92
Figura 40	Codificarea pixel-art	93
Figura 41	Desenarea mandalei	93
Figura 42	Pași de învățare	99
Figura 43	Clasa constructivistă în comparație cu sala de clasă tradițională	100
Figura 44	Teoria lui Bruner	101
Figura 45	Constructivism și construcționism	103
Figura 46	Învățarea bazată pe joc	105
Figura 47	Piramida elementelor de gamificare	107
Figura 48	Învățare bazată pe jocuri vs. Gamificare	108
Figura 49	Beneficiile învățării prin joc și ale gamificării	109
Figura 50	Educația STEM	112
Figura 51	Copiii și tinerii învață să își adreseze propriile întrebări înainte de a aplica diferite metode	115
Figura 52	IBL îmbunătățește alfabetizarea digitală	117
Figura 53	Etapele învățării prin procesul de învățare bazat pe investigație	119
Figura 54	Cadrul curricular pentru atelierelor de competențe	

DESPRE PROIECT

Proiectul STEAM & Digital Skills: *Searching for the new Leonardos* aspiră să lege (prin intermediul profesorilor lor) abilitățile digitale ale elevilor de posibilitățile STEAM, dezvoltând astfel nu doar creativitatea lor, disponibilitatea lor față de noile date, ci și reziliența lor față de era digitală, beneficii sociale, cercetare, inovare într-o lume fără excluderi, ținând cont de cooperare, de munca în echipă și de găsirea unui teren comun.

Coordonator al proiectului, DIPE din Arta (Direcția de învățământ primar a prefecturii Arta din Grecia) pune în aplicare politica Ministerului elen al Educației privind școlile. Scopul său este de a stabili activități școlare organizate și școli cu personal adecvat, precum și de a oferi mijloacele necesare pentru dezvoltarea noilor programe educaționale, astfel încât să îmbunătățească rolul pedagogic și social al școlilor. Partenerii acestui proiect sunt, de asemenea, Centrul de Dezvoltare din Tesalia din Trikala (Grecia), Direcția Provincială a Educației Naționale din Osmaniye (Turcia), Inspectoratul Școlar Județean Iași (România), Centrul Internațional pentru Promovarea Educației și Dezvoltării din Palermo (Italia) și Centrul Tehnic pentru Tineret din Siauliai (Lituania).

Prin alegerea metodologiei Steam și dezvoltarea competențelor digitale ale celor implicați în procesul de predare, se pun bazele unei tranziții ușoare a elevilor la următoarele niveluri de educație și îmbunătățirea realității școlare moderne.

Gestionarea domeniilor de dezvoltare va permite profesorului să răspundă la medii în continuă schimbare și să treacă de la predarea tradițională, învechită la adoptarea de noi tehnici pedagogice și instrumente de predare, necesare într-o școală multiculturală, centrată pe elev, pluralistă și modernă. Cele două axe ale planului de dezvoltare, metodologia STEAM și competențele digitale, sunt un raport ținut de responsabilizare a cadrelor didactice, de mobilizare a profesorilor și implicit a elevilor acestora și bineînțeles de dotare a școlii cu rechizite moderne care să o scoată din microcosmosul său.

Legătura interdisciplinarității cu omul însuși, a capacității de producție cu creativitatea, a artei cu aspectul tehnocratic, a matematicii cu istoria, a științei cu obiectul cognitiv aparent simplu care se regăsește în grădiniță și în școala primară - cum ar fi în lecția intitulată "Noi și lumea", care este asociată cu ingineria - și, nu în ultimul rând, a tehnologiei de cultură. Toate acestea constituie aspecte de creștere necesare nu numai pentru viitorul cetățean, ci mai ales pentru profesorii care promovează cunoașterea și formează personalități. Acest cadru de susținere va deveni baza atât pentru cunoaștere, cât și pentru stabilirea de orientări în domeniile analizate.

Următoarele rezultate intelectuale vor fi implementate în cadrul acestui proiect:

- a. Un ghid care va cuprinde informații de bază despre subiectul educației STEAM, metodologiile de aplicare a acestora în clasă, analiza pilonului STEM separat și modul în care arta (ART) conectează partea tehnocratică a STEM de cultură prin intermediul unităților de predare interdisciplinare
- b. O platformă cuprinzătoare de e-learning pentru formatorii/educatorii care doresc să includă domeniul educației STEAM în practicile lor de predare
- c. Scenarii educaționale, didactice care vor fi utilizate de profesori în procesul educațional și vor include toate domeniile educației STEAM (știință, tehnologie, inginerie, arte, matematică), în care profesorul, dotat cu toate instrumentele și informațiile necesare, va putea integra practicile interdisciplinare STEAM în predarea sa.

Diseminarea rezultatelor se va realiza pe mai multe niveluri și va fi planificată astfel:

- În unitățile școlare care vor participa la crearea scenariilor didactice, cu sprijinul profesorilor, se va face o primă evaluare a materialului în condiții reale. În funcție de datele colectate din primele unități școlare, se vor încerca acțiuni similare și în alte școli selectate, activități care vor viza metodologia STEAM în fiecare dintre țările partenere.
- Toți partenerii vor organiza o conferință / evenimente informative pentru a prezenta rezultatele proiectului și practicile metodologiei STEAM cu scopul de a evidenția beneficiile colaborării cu alte organizații pentru întreaga comunitate educațională.
- Restul activităților vor fi implementate prin materiale tipărite și electronice care vor fi diseminate prin intermediul ziarelor locale, al conturilor de social media și al site-urilor web, precum și prin intermediul site-ului web al proiectului și al platformei de e-learning.

În integrarea metodologiei STEAM și a competențelor digitale, în crearea de scenarii de predare, vom fi sprijiniți de cadrele didactice și de teoria psihologică a activităților educaționale – urmărind așadar, crearea de scenarii de predare STEAM prin utilizarea informaticii. Scopul este conceperea unei platforme care va include scenarii cu un caracter interdisciplinar. Aeste scenarii, pe de o parte, vor lega diferite discipline, dar, pe de altă parte, prin intermediul artei vor lega datele tehnocratice ale STEM de fondul cultural, uman, sporind creativitatea și abilitățile elevilor și, creând viitorul cetățean activ, care ar putea fi un "Leonardo da Vinci".

Exemplul lui Leonardo susține personalitatea pluralistă necesară viitorului cetățean și, în același timp, proiectul va crea fundalul pe care se va baza elevul la nivel meta cognitiv. Activitatea educațională STEAM va urma curriculumul școlar detaliat, precum și curriculumul interdisciplinar în fiecare clasă care va fi aplicată. Obiectul cognitiv pe care fiecare activitate educațională îl va examina va constitui puntea de legătură între cunoștințele anterioare sau lecțiile anterioare pe care elevul le-a învățat deja (în ceea ce privește cunoștințele, abilitățile, deprinderile și atitudinile) și noile cunoștințe. Scenariile de predare vor fi concepute pentru nivel de școală primară, vor avea o structură perfectă și vor integra strategii moderne de învățare.

Proiectul este o inovație care va oferi cadrelor didactice posibilitatea de a se autoeduca și, în consecință, de a-și crește autoeficacitatea prin utilizarea STEAM, precum și de a face față nevoilor lor, ca de exemplu: dezvoltarea abilităților de comunicare, îmbunătățirea abilităților de organizare, promovarea abilităților de conducere, obținerea de expertiză în paralel cu eficiența cognitivă pentru realizarea de legături interdisciplinare. De asemenea, este foarte importantă corelarea acestor nevoi cu obiectivele de învățare, precum: dezvoltarea gândirii inovatoare și creative, eficiență în rezolvarea problemelor, o mai bună perspectivă în ceea ce privește nivelul cognitiv al elevilor prin utilizarea unor noi modalități de abordare a lecțiilor. Activitățile STEAM sunt direct legate de problemele din lumea reală care sunt integrate în secvențe de predare-învățare și pentru ca acestea să fie rezolvate corespunzător se face apel la abordarea interdisciplinară STEAM în combinație cu abilitățile pe care le oferă tehnologia.

În concluzie, se așteaptă ca beneficiile acestui proiect Erasmus+ să fie pe termen lung și de o importanță majoră. Acestea sunt:

- Introducerea predării în colaborare în funcție de pregătirea pentru învățare și de profilul elevilor;
- Schimbarea atitudinii profesorilor și elevilor față de diversitatea realității școlare;
- Participarea activă a tuturor elevilor în clasă;
- Dezvoltarea comunicării între toți membrii comunității educaționale, respectiv profesori, elevi și părinți, într-un mod care să promoveze respectul și dialogul;
- Recunoașterea importanței inițiativei de a participa la programe europene, conștientizând valoarea colaborărilor transnaționale, capabile să schimbe atitudini și percepții.

Site-ul web al proiectului: www.steamedu-project.eu

Platforma LMS a proiectului: www.steamedu-project.eu

Contul de Facebook al proiectului: www.facebook.com/SteamProjectEU



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

I. INTRODUCERE ÎN STEM

Termenul STEM a fost introdus în 1990 de către National Science Foundation (NSF) ca acronim pentru știință, tehnologie, inginerie și matematică (Bybee, 2010). Cele mai importante procese utilizate în Științele naturii sunt "investigarea", "aflarea a ceea ce este", "explorarea" și utilizarea "metodei științifice".



Figura 1: Cei 4 piloni ai STEM

Departamentul de Educație al Statelor Unite a definit programele de educație STEM ca fiind cele destinate să susțină sau să îmbunătățească știința, tehnologia, ingineria și matematica din învățământul primar și secundar până la studiile postuniversitare, inclusiv educația adulților (Departamentul de Educație al Statelor Unite, 2007).

Educația STEM este definită ca fiind abordarea care explorează predarea și învățarea între cel puțin două domenii STEM și/sau între o disciplină STEM și una sau mai multe alte discipline școlare (Sanders, 2009).

4

Educația STEM este văzută ca un mijloc de a ajuta indivizii să dezvolte diferite strategii de rezolvare a problemelor interdisciplinare și să dobândească competențe, cunoștințe și abilități pentru recunoașterea lor științifică și economică (Lacey & Wright, 2009). Educația STEM este o abordare inovatoare în ceea ce privește proiectarea Programului de studii analitice (APS), precum și în ceea ce privește producția de materiale educaționale care acoperă tendința de a preda aceste patru discipline ca o unitate.

Rezolvarea problemelor joacă un rol dominant în această abordare (Asghar et al., 2012) și participarea activă a cursanților la descoperirea soluției, prin transdisciplinaritate. Ea include activități educaționale la toate nivelurile de învățământ, de la învățământul preșcolar la cel postdoctoral, atât în cadrul educației formale, cât și în cel nonformal (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

Educația STEM este, în esență, o abordare interdisciplinară a învățării în care concepte academice riguroase sunt combinate cu lecții din lumea reală, elevii aplicând știința, tehnologia, ingineria și matematica în contexte care fac legătura între școală, comunitate, muncă și afaceri globale, permițând dezvoltarea competențelor STEM și, odată cu acestea, capacitatea de a fi competitivi în noua economie (Tsupro et al., 2009).

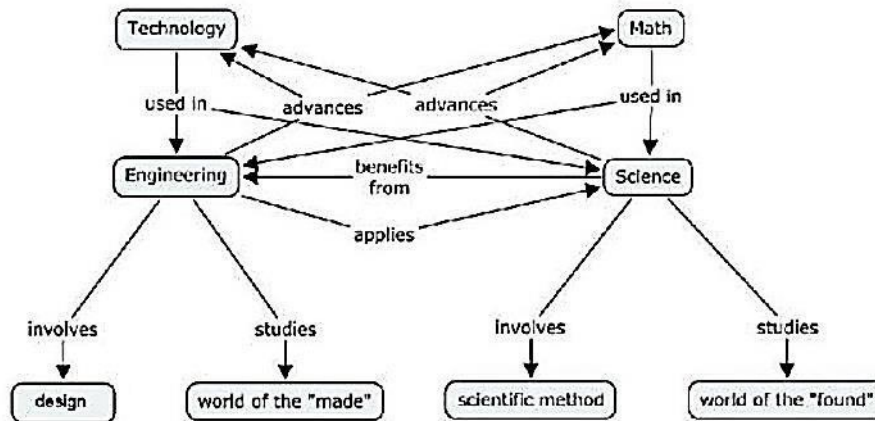


Figura 2: Ilustrație a naturii interdisciplinare a STEM

"Noi nu avem lumi separate, dintre care una este matematică, alta fizică, alta istorică. Trăim într-o lume în care toate laturile sunt conectate, toate studiile provin din relațiile unei mari lumi comune și cum copilul trăiește într-o relație schimbătoare, dar concretă și activă cu această lume comună, studiile sale sunt în mod natural unificate." (Dewey, 1990).

Abordarea interdisciplinară a educației STEM se bazează pe fundamentele constructivismului pentru a asigura un mediu de învățare activ, în care elevii se află în centru, iar profesorul acționează ca un facilitator.

Constructivismul se bazează pe ideea că procesul interactiv de dezvoltare și învățare, prin capacitatea de sinteză activă a elevilor, trebuie facilitat și încurajat de către adulți (DeVries et al., 2002). Astfel, elevii trebuie să caute cunoștințele în mod activ și să rezolve singuri problema, mai degrabă decât să li se ofere cunoștințe și instrucțiuni despre problemă (Modritscher, 2006). Prin urmare, conform lui Piaget (1972), elevii ar trebui să dobândească idei și structuri noi și să le adapteze la cunoștințele preexistente pe care le-au "construit" prin experiențele lor anterioare.

Bruner a fost, de asemenea, inițiatorul ideii de curriculum spiralat, pe baza căreia a arătat că, acele cunoștințe care sunt dezvoltate într-un mod adecvat copilului și studiate ulterior la un nivel mai avansat, asigură o bază solidă elevului.

Strategiile de învățare prin descoperire și de rezolvare a problemelor nu se dezvoltă brusc și nici nu sunt străine de experiența anterioară a copilului.

Ambele sunt abilități învățate, motiv pentru care ar trebui să fie principala preocupare a fiecărui profesor. Educatorul îi ghidează pe elevi spre "descoperirea" principiilor, legilor și regulilor care guvernează nu numai fenomenele ca obiecte de cunoaștere, ci și propria lor gândire (Raptis & Rapti, 2001).

Constructivismul este format din constructivismul cognitiv, avându-l ca principal reprezentant pe Piaget, care a vorbit primul despre procesele de internalizare și construcție a cunoștințelor din experiență, asimilare și acomodare, și constructivismul social, de care se leagă și educația STEM, în care învățarea are loc prin intermediul contextului social-cultural și este fondat de Vygotsky (Gergen, 2003). Conform constructivismului social, cunoștințele sunt create de indivizi, care interacționează între ei, dar și cu mediul înconjurător (Gergen & Gergen, 2003; Gredler, 2005). Elevii au posibilitatea de a experimenta ei înșiși și de a construi cunoștințe prin intermediul experiențelor lor preexistente. De asemenea, aceștia învață să coopereze și își sporesc implicarea în procesul de învățare (Jonassen, et al., 1999). În plus, greșeala nu împiedică dobândirea de cunoștințe, ci este percepută ca o oportunitate de a înțelege nevoile, schemele cognitive deja existente și ca o facilitare a procesului de învățare (Jonassen et al., 1999).

1. Beneficiile educației STEM

Rolul STEM în educație și avantajele care decurg din aplicarea sa sunt numeroase. Avantaje care sunt produse în principal de filosofia generală care guvernează practicile care sunt puse în aplicare și care influențează o mare parte a societății moderne, de la dezvoltarea individuală la progresul național. Cele mai importante beneficii sunt:

- Promovează învățarea proactivă
- Îmbunătățește rezolvarea creativă a problemelor
- Facilitează învățarea și reținerea conceptelor cu ajutorul unui suport practic
- Pregătește persoanele pentru integrarea TIC
- Încurajează munca în echipă
- Îmbunătățește abilitățile de comunicare, esențiale în mediul de afaceri
- Stimulează stima de sine și încrederea în sine a elevului, precum și o mai bună gestionare a emoțiilor
- Îmbunătățește gândirea logică, creativitatea și imaginația

În concluzie, cel mai bun mod în care copiii învață să facă anumite lucruri este săle repete la nesfârșit prin joc și explorare. Iar noile tehnologii și jocurile educaționale fac acest lucru mult mai ușor și mai distractiv

2. Sala de clasă STEM

Centrată pe învățarea bazată pe proiecte, o clasă STEM eficientă promovează o cultură pozitivă care le permite elevilor să rezolve probleme, să colaboreze, să creeze, să testeze idei și să construiască cu mâinile lor. Scopul proiectării unei săli de clasă STEM este de a-i inspira pe elevi să gândească, să inoveze, să creeze prototipuri și să cerceteze în echipă.

Caracteristicile unei clase STEM sunt (Morrison, 2006):

- Învățarea activă și centrată pe elev
- Întrebări spontane, dar și cercetări planificate
- Inovare și invenție
- Sala de clasă și laboratorul în același spațiu fizic
- Echipat cu materiale artisanale, materiale maleabile și ventilație în conformitate cu specificațiile.
- Echipate cu laptopuri care utilizează software STEM: GIS, AAVID, CAD etc.
- Predare oferind suport în mai multe moduri
- Restructurarea spațiului
- Electricitate accesibilă din tavan și podea
- Învățarea utilizând o varietate de metode, în special pentru elevi cu dificultăți de învățare

Obiectivul STEM este orientat astfel încât procesul educațional să trezească interesul elevilor, cu scopul de a aborda orice dificultăți de învățare și apoi de a dobândi cunoștințele și competențele vizate. Metodologia STEM îl ajută pe elev să exploreze, să observe, să reflecteze, să prezică, pentru ca, în final, aceste cunoștințe să fie interiorizate și valorificate în diferite contexte. O caracteristică esențială a STEM este aceea că utilizează curiozitatea naturală a elevului. Contactul sau învățarea unui obiect prin intermediul metodologiei STEM, fie la școală sau pur și simplu într-un loc creativ, încercarea și eroarea naturală a jocului (ceea ce descriem și ca învățare experiențială), urmărește dezvoltarea de la o vârstă fragedă a gândirii critice și a abilităților de raționament.

În același timp, se consolidează interesul pentru toate ramurile STEM, orientându-i astfel pe copii în mod corespunzător în ceea ce privește viitoarele lor studii și, în general, viitoarele lor cariere. Metodologia STEM introduce o nouă filozofie în educație, care diferă de predarea tradițională. Cu toate acestea, aplicarea sa nu exclude predarea tradițională, ci, acolo unde este posibilă combinarea lor, o întărește.



Figura 3: O sală de clasă STEM diferă de varianta clasică

Inițial, STEM a fost dezvoltat pentru a pregăti elevii din școlile primare și secundare pentru a-și continua studiile la nivel universitar superior în domeniile științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii.

La nivel didactic, conceptul de dezvoltare prospectivă înseamnă că profesorul trebuie mai întâi să determine nivelul abilităților individuale ale elevilor și apoi să identifice nivelul abilităților cognitive pe care elevul le poate dezvolta cu ajutorul demonstrațiilor și al întrebărilor din partea cadrului didactic (Matsangouras, 1997). Zona de dezvoltare iminentă poate juca rolul de "schelă" (scaffolding) în cadrul dezvoltării mentale a copilului (Bruner, 1995; Wertsch, 1995).

8

3. Inițiative de sprijinire a educației STEM

Există eforturi în întreaga lume pentru a consolida educația STEM: este vorba de dezvoltarea de arhive de materiale educaționale relevante în întreaga lume. În acestea, utilizatorii de internet pot naviga, căuta și utiliza aplicații educaționale de toate tipurile pentru predarea STEM.

Unele dintre acțiunile care merită menționate sunt:

-European Schoolnet: European Schoolnet este o rețea de 34 de ministere europene ale educației cu sediul la Bruxelles. Fiind o organizație non-profit, aceasta urmărește să aducă inovații în domeniul predării și învățării. Misiunea European Schoolnet este de a sprijini ministerele educației, școlile, profesorii și organismele educaționale relevante din Europa în vederea adaptării proceselor educaționale la noul mediu digital.

Acest lucru urmărește:

- Identificarea și evaluarea practicilor inovatoare
- Cercetare și analiză de date în educație
- Sprijinirea integrării realizărilor noilor tehnologii în predare



Figura 4: Acțiunile de sprijinire a STEM pot fi găsite în întreaga lume

TIC și digitalizarea sunt ambele un element esențial al misiunii sale, datorită rolului esențial pe care îl joacă în planificarea și implementarea scenariilor viitoarelor săli de clasă și în susținerea noilor forme de învățare atât în interiorul, cât și în afara școlii (Britanica, 2017).

-Coaliția STEM a UE: Aceasta este o coaliție a UE care urmărește dezvoltarea unei rețele paneuropene de platforme STEM naționale. Platformele STEM sunt organizații înființate de guverne pentru a crește numărul de absolvenți STEM și pentru a reduce decalajul de competențe. Caracteristicile cheie ale fiecărei platforme sunt colaborarea strânsă între guvernul fiecărei națiuni, educație și industrie. Pe termen lung, coaliția STEM a UE își propune să reducă decalajul de competențe prin stabilirea unei strategii naționale STEM în toate statele membre ale UE.

Obiectivele Coaliției STEM a UE sunt de a facilita schimbul de bune practici între platformele STEM naționale și de a sprijini statele membre în elaborarea de noi strategii STEM (Coaliția STEM a UE, 2017).

-Scientix: Scientix promovează și sprijină colaborarea paneuropeană între educatorii STEM, cercetătorii din domeniul educației, factorii de decizie politică și profesioniștii din domeniul educației STEM. În prima etapă (2009-2012), inițiativa a dezvoltat un portal online pentru colectarea și prezentarea programelor europene de educație STEM și a rezultatelor acestora și a organizat diverse ateliere pentru profesori. Principalul eveniment de networking a fost conferința Scientix, care a avut loc în mai 2011 la Bruxelles. Scopul celei de-a doua faze a programului Scientix (2013-2015) a fost de a extinde această comunitate la nivel național. Prin intermediul unei rețele de puncte de contact naționale, Scientix a ajuns la comunitățile naționale de cadre didactice și a contribuit la dezvoltarea strategiilor naționale pentru adoptarea pe scară mai largă a abordărilor inovatoare în domeniul educației științifice și matematice. Această activitate continuă în cea de-a treia etapă a Scientix (2016-2019), care este finanțată de programul Orizont 2020 al Uniunii Europene pentru cercetare și inovare.

Scientix s-a născut inițial la inițiativa Comisiei Europene și, de atunci, înființarea sa a fost coordonată de European Schoolnet (SCIENTIX, 2017).

-Depozitul național STEM din Regatul Unit: National STEM Center găzduiește cea mai mare colecție de resurse de predare și învățare STEM pentru a oferi profesorilor de discipline STEM acces la o gamă largă de materiale de sprijin de înaltă calitate. Centrul oferă CPD (dezvoltare profesională continuă) pentru profesori în domeniul STEM, aduce în școli modele STEM în cadrul programului STEM Ambassador și oferă sprijin personalizat și pe termen lung pentru grupuri de școli în colaborare cu companii prin intermediul parteneriatelor ENTHUSE. Organizația lucrează în colaborare cu guvernul britanic, cu angajatori din organizații mari și mici și cu instituții de învățământ pentru a oferi interacțiuni pozitive în domeniul STEM pentru profesori, tineri și alte persoane. (Centrul național STEM din Regatul Unit, 2019).

- Asociația elenă pentru educație STEM: După cum se precizează pe site-ul asociației (<http://e3stem.edu.gr>), scopul acesteia este de a răspândi epistemologia, metodologia și reîncadrarea didactică a STEM și de a formula propuneri valide privind implementarea modelelor de predare STEM la nivel de cursuri de formare, seminarii și propuneri de predare a disciplinelor care sunt legate sau pot fi incluse în epistemologia STEM la toate nivelurile de învățământ, cu principiul de bază al validității științifice a propunerilor și al fiabilității acestora.

În acest scop, a organizat și a dezvoltat un depozit de materiale educaționale online cu STEM subiecte orientate spre educație (Hellenic STEM Education Association, 2018).

-Știință inspirată: Oferă profesorilor și elevilor lecții și scenarii de învățare STEM care pot fi folosite în clasă atunci când predau. Repertoriul include aplicații interactive și aplicații bazate pe jocuri, precum și laboratoare virtuale online. Misiunea sa este de a oferi resurse digitale și oportunități pentru profesori pentru a-i ajuta să facă educația științifică mai atractivă și mai relevantă pentru viața elevilor.

Prin intermediul site-ului Inspiring Science Education și al activităților organizate de parteneri, profesorii îi pot ajuta pe elevi să facă propriile descoperiri științifice, să fie martori și să înțeleagă fenomenele naturale și științifice, dar și să acceseze cele mai recente instrumente interactive și resurse digitale din cadrul clasei lor. (Inspiring Science, 2016).

Lectură suplimentară:

Ce este STEM? Disponibil la: <https://www.education.wa.edu.au/what-is-stem>

Ce este educația Stem? (2022) Ghid pentru începători - LIYSF. Disponibil la: <https://www.liysf.org.uk/blog/what-is-stem-education>

STEM este pretutindeni! Reluare (2020). Disponibil la: <https://www.europeanschoolnetacademy.eu/courses/coursev1:Scientix+STEMeverywhere+2020/about>

Coaliția STEM a UE, Disponibil la: <https://www.stemcoalition.eu/>

Referințe

Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. M. (2012). Sprijinirea educației STEM în contextele științifice secundare. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 6(2), 4.

Britanica. (2017, 1 1). *CarnegieMellon University*. Disponibil la Britanica: <https://www.britannica.com/topic/Carnegie-Mellon-University>

Bybee R., "Ce este educația STEAM?" 27-8-2010, Disponibil la: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1194998>

DeVries, R., Zan, B., Hildebrandt, C., Edmiaston, R., & Sales, Ch. (2002). *Dezvoltarea curriculumului constructivist pentru copilăria timpurie: Principii și activități practice*. Teachers College Press.

Dewey, J. (1990). *Școala și societatea și Copilul și curriculum*. Chicago: The University of Chicago Press.

Dickey, M. (2007). *Bariere și facilitatori în integrarea metodelor de stagiu cognitiv într-un curs de tehnologie educațională bazat pe web pentru formarea profesorilor K-12 (primar și secundar)*. ALT-J

Coaliția STEM a UE. (2017, 1 1). *Coaliția STEM a UE*. Disponibil la Coaliția EU STEM: <http://www.stemcoalition.eu/about>

Fab Lab. (2017, 1 1). *Unitatea intermediară 1 Fab Lab*. Disponibil la Fab Lab: <https://www.fablabs.io/labs/intermediateunit1fablab>

Gergen, K. (2003). *Constructing Constructionism: Pedagogical Potentials*. n.p.: Issues in Education.

Gergen, K., & Gergen, M. (2003). *Construcția socială: A reader*. Londra: Sage.

Gredler, M. (2005). *Învățare și instruire: De la teorie la practică*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Gonzalez, H.B. & Kuenzi J. (2012). *Congressional Research Service Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education (Educație în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii): A Primer*, p. 2.

Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Învățarea cu ajutorul tehnologiei. A Constructivist Perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Previzuni privind ocuparea forței de muncă în domeniul ocupațional până în 2018. *Monthly Labor Review*, noiembrie, 82-109.

Modritscher, F. (2006). Teoriile e-learning în practică: o comparație a trei metode. *Revista Știința și tehnologia universală a învățării (Journal of Universal Science and Technology of Learning)*.

Morrison, J. (2006). *Seria de monografii TIES STEM education, Atributele educației STEM*. Baltimore, MD: TIES.

Piaget, J. (1972). *Evoluția intelectuală de la adolescență la vârsta adultă*. Dezvoltarea umană.

Raptis, A., & Raptis, A. (2001). *Învățarea și predarea în timpul său Informații*, Volumul A . Atena: propria
SCIENTIX. (2017, 1 1). *Despre SCIENTIX*. Disponibil la SCIENTIX:
<http://www.scientix.eu/about>

Sanders, J.D. Dolbow, J.E. Laursen, T.A. (2009): On methods for stabilizing constraints over enriched interfaces in elasticity Prima publicare: 28 aprilie 2009
<https://doi.org/10.1002/nme.2514>

Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). Educația STEM: Un proiect de identificare a componentelor lipsă. Unitatea intermediară 1 și Carnegie Mellon, Pennsylvania.

Vygotsky, L. (1978). *Mintea în societate: The Development of Higher Psychological Processes (Dezvoltarea proceselor psihologice superioare)*. Cambridge: Harvard University Press.

ii. Subiect S: Știință

2.1. Știința în educația STEAM



Figura 5: Știință

Știința este un mod de a da sens lumii și - în general - universului. Știința implică formarea și testarea sistematică a ideilor, colectarea de dovezi prin diverse metode, rezolvarea problemelor și crearea de noi cunoștințe. Cunoașterea științifică și căile de gândire sunt un real ajutor în inovația tehnologică și în găsirea de soluții la probleme.

2.2. Ce spun cercetătorii

Cercetările recente arată că STEAM este o abordare promițătoare care are un impact pozitiv asupra rezultatelor elevilor și a eficacității profesorilor. Într-un studiu realizat în 2016, cercetătorii au investigat impactul lecțiilor STEAM asupra învățării științelor fizice în clasele a III-a până la a V-a în școlile primare sărace dintr-un district urban. Constatările au indicat că elevii care au beneficiat de doar nouă ore de instruire STEAM au înregistrat îmbunătățiri în ceea ce privește rezultatele lor în domeniul științelor (Brouillette, L., & Graham, N. J.).

Valul viitoarei prosperități economice este reprezentat de o forță de muncă bine pregătită pe piețele de muncă în creștere, cum ar fi știința, tehnologia, ingineria și matematica. Astfel, s-a înregistrat o creștere a investițiilor în inițiativele STEM în școli. Acestea includ (dar nu se limitează la):

- cluburi sau programe STEM extrașcolare
- curriculum STEM în care sunt integrate proiecte care utilizează practici STEM
- zile STEM pentru a încuraja explorarea practică în cadrul fiecăreia dintre aceste discipline
- programe de robotică

Știința în educația STEAM este o piatră de temelie a ideii de integrare a materiilor tehnice cu arta într-un sistem educațional mai complet. Prima parte a acestui acronim (adică știința) poate fi crucială pentru a le oferi elevilor abilități de rezolvare a problemelor și pentru a-i învăța să participe cu entuziasm la căutarea cunoașterii și a înțelegerii.

2.3. Ce este știința?

În contextul educației, știința se referă la actul de predare a informațiilor și proceselor științifice. Ea este adesea împărțită în următoarele trei domenii sau ramuri:

- **Fizică:** Studiul unor subiecte precum energia, materia, forța, spațiul, timpul etc.
- **Biologie:** Studiul organismelor vii, al funcțiilor lor, al evoluției etc.
- **Chimie:** Studiul substanțelor chimice, al elementelor, al compoziției substanțelor etc.

Cu toate acestea, deși acest lucru rămâne valabil, definițiile moderne ale științei tind să includă științele sociale alături de cele trei științe naturale. Prin urmare, o astfel de includere introduce o întreagă gamă de subiecte suplimentare, unele dintre cele mai vizibile exemple fiind psihologia, sociologia și economia.

O parte semnificativă a științei, ca disciplină academică, se concentrează pe cercetare și pe "metoda științifică", care presupune formularea unei întrebări, formularea unei ipoteze sau a unei explicații propuse, formularea unei predicții, testarea ipotezei inițiale și, în final, evaluarea rezultatelor. Acest lucru este important deoarece acordă o importanță deosebită necesității de a susține afirmațiile sau ipotezele cu dovezi clare.

În plus, permite ca subiectul să se adreseze persoanelor cu tot felul de stiluri de învățare diferite, inclusiv celor care învață logic, celor care învață natural, celor care învață vizual și celor care învață social.

14

2.4. Importanța științei



Figura 6 : Importanța științei

În timp ce predarea principiilor științifice are o serie de beneficii, importanța științei poate fi rezumată cel mai bine prin faptul că învață importante abilități de gândire critică, căutarea adevărului și abilități de rezolvare a problemelor extrem de transferabile. Metoda științifică de bază poate fi utilizată, de asemenea, pentru a răspunde la o serie de întrebări neștiințifice.

Știința se adresează elevilor de toate tipurile, deoarece include învățarea activă, scrierea, crearea de diagrame, demonstrații vizuale, observarea evenimentelor și multe altele. În plus, lecțiile de științe pot include munca individuală și în colaborare, învățându-i pe elevi să se adapteze la diferite situații pe baza cerințelor sarcinii.

În cadrul forței de muncă, cunoștințele științifice și abilitățile de a efectua cercetări și analize științifice sunt la mare căutare, acesta fiind unul dintre motivele pentru care știința este inclusă în acronimul STEAM. Una dintre provocările care se ridică uneori este faptul că elevii de vârstă mică întâmpină dificultăți în a se implica în științe ca disciplină, astfel încât un obiectiv cheie al multor inițiative STEAM este găsirea unor modalități de a face această disciplină mai interesantă și mai atractivă.

Pe lângă importanța științei ca disciplină, merită să ne gândim puțin la modul în care știința se leagă de alte componente ale acronimului STEAM. De exemplu, știința și tehnologia se potrivesc bine, deoarece o mare parte din tehnologia pe care o folosim și pe care ne bazăm a fost rezultatul descoperirilor științifice. Legătura cu ingineria este, de asemenea, clară în același mod, deoarece ingineria utilizează idei și concepte științifice pentru a proiecta și crea structuri, mașini și obiecte. În mod similar, știința și matematica merg mână în mână, în special în cazul fizicii, unde datele numerice sunt cruciale.

Știința este o parte esențială a educației STEAM, învățându-i pe elevi abilități importante de gândire critică, precum și o metodă structurată de testare a teoriilor și de evaluare a dovezilor. Cel mai important, multe dintre aceste abilități sunt transferabile, permițându-le să fie utilizate nu numai în alte domenii STEAM, ci și în viața de zi cu zi. Înțelegerea cunoștințelor și a practicilor din domeniul științelor și al matematicii, precum și a practicilor tehnologice și ingineresti a devenit o



Figura 7: Știință

prioritate pentru programele naționale de educație din întreaga lume (Kelley & Knowles, 2016). Standardele de științe ale următoarei generații (NGSS) din Statele Unite includ proiectarea și practicile ingineresti ca elemente primare ale educației științifice (NGSS Lead States, 2013). De asemenea, Marea Britanie a prezentat o agendă de politici educaționale care promovează integrarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM) atât în școli, cât și în afara acestora (STEM Learning, 2018). Germania a creat, de asemenea, un forum național STEM pentru a promova educația STEM pentru toate nivelurile de învățământ, formal și informal (Nationales MINT (STEM) Forum, 2014). În mod similar, Ministerul Educației din Coreea de Sud a emis în 2011 o agendă politică la nivel național care includea promovarea integrării educației în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei, artei și matematicii (STEAM în continuare).

Toate aceste eforturi din țările dezvoltate de reformare a educației STEM sunt determinate să răspundă provocărilor secolului XXI, care necesită consolidarea forței de muncă în domeniile STEM pentru a aborda problemele globale și alfabetizarea STEM pentru o nouă eră (Kelley & Knowles, 2016).

2.5. Predarea științelor la nivelul școlii primare: "Probleme întâmpinate de profesori"



Figura 8 : Profesor de științe

Cadrele didactice care reprezintă personalul școlii au mari responsabilități și au nevoie urgentă de formare, deoarece dezvoltarea STEM înseamnă schimbarea în întregime a abordării lor față de predare și adoptarea unei coordonări școlare pentru a forma o cooperare neprețuită între profesorii de limbi străine și de diferite materii.

Înțelegerea științei îi ajută pe copii să aprecieze lumea din jurul lor, învățându-i să facă observații, să colecteze informații și să folosească gândirea logică pentru a trage concluzii la provocările cotidiene. Prin urmare, educația științifică are un rol major în dezvoltarea unor cetățeni bine informați în această eră tehnologică avansată.

Pe lângă toate acestea, există numeroase studii bine documentate privind scăderea interesului pentru știință și pentru carierele bazate pe știință la nivel global la nivel primar (Jarvis & Pell, 2012). Președintele Barack Obama (2009) consideră că acest declin este o problemă globală, deoarece reprezintă o provocare în efortul de a realiza o educație științifică de bază de calitate. Cercetările au arătat că singurul mod în care elevii vor dezvolta și menține un interes pentru știință este dacă prima lor experiență cu știința a fost memorabilă. Majoritatea cercetătorilor au fost de acord că elevii sunt mai interesați de știință înainte de vârsta de paisprezece ani (Dogu, Dinc & Maydan, 2007). Prin urmare, elevii la această vârstă (vârsta școlii primare) se află la un nivel critic în dezvoltarea înțelegerii de sine și a lumii lor. Astfel, nivelul școlii primare este momentul în care elevii își construiesc o înțelegere fundamentală a științei. Din acest motiv, provocarea este de a face ca educația științifică să fie interesantă, semnificativă și utilă pentru elevii de la nivelul primar, deoarece calitatea predării pe care o primesc elevii contribuie foarte mult la pierderea interesului lor pentru știință. Pentru a spune mai simplu, un profesor bun este vital pentru științele primare. Cu toate acestea, mulți profesori din învățământul primar se confruntă cu o triplă problemă atunci când vine vorba de predarea științei: nu le place știința, nuse simt încrezători în cunoștințele lor de știință și nu știu cum să predea știința în mod eficient.

"Dacă profesorii nu au încredere în propriile cunoștințe științifice, nu numai că au probleme în a-i învăța pe elevi despre științe, dar pot, de asemenea, să le dea elevilor impresia că știința este dificilă". Probleme suplimentare sunt prezentate în ceea ce privește capacitatea profesorilor de a selecta instrucțiuni adecvate pentru a se potrivi nevoilor elevilor. Prin urmare, în funcție de înțelegerea de către profesori a nevoilor elevilor lor, abordările lor instructive vor fi, fie un succes, fie un eșec.

Este necesară o înțelegere mai clară a problemelor cu care se confruntă cadrele didactice în ceea ce privește cunoștințele de conținut științific și predarea științelor pentru a influența în mod eficient modul în care sunt predate științele la nivel primar. Prin urmare, cercetătorul își propune să afle care sunt problemele cu care se confruntă cadrele didactice atunci când predau științele la nivel primar.

Predarea și învățarea se află pe fețele opuse ale aceleiași monede. Aceasta înseamnă că aspirația tuturor profesorilor nu ar trebui să fie doar învățarea elevilor, ci și stăpânirea de către aceștia a conceptelor predate. Profesorii sunt mai interesați de "ceea ce se predă" decât de "cum se predă". Elevii sunt născuți pentru a învăța, dar pot învăța și să nu învețe (citat de Bang, 2013). Prin urmare, dacă elevii nu sunt învățați corect, ei nu vor învăța. În consecință, trebuie acordată o atenție mai mare instruirii.

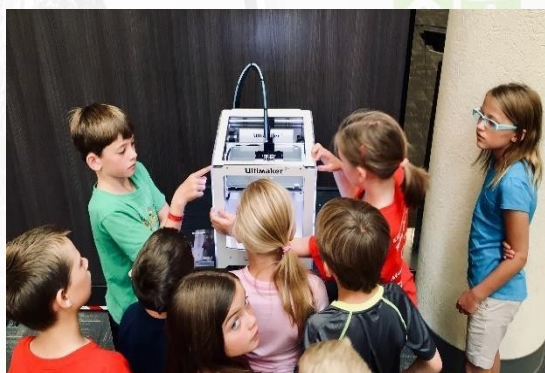


Figura 9: Curiozitatea elevilor

Prin urmare, acest lucru a dus la faptul că științele sunt predate în mod tradițional prin metoda manualelor, care implică pur și simplu învățarea pe de rost. Sarcinile din manuale rareori le oferă elevilor posibilitatea de a-și dezvolta propriile ipoteze și de a trage propriile concluzii cu privire la un fenomen, ceea ce este de o importanță capitală pentru dezvoltarea gândirii și a competențelor științifice. Prin urmare, nu este suficient să ai bune competențe de predare atunci când vine vorba de predarea științelor, ci o bună predare a științelor necesită propriile strategii de predare. O bună predare a științelor îi ajută pe elevi să își dezvolte abilitățile de cercetare necesare pentru a deveni cetățeni democratici. Prin urmare, o înțelegere mai profundă a majorității conceptelor științifice vine cu instrucțiuni bazate pe investigație, care încurajează elevii să exploreze natura științei.

Mulți profesori - mai ales la nivel primar - consideră predarea științelor ca fiind un fenomen complex și acest lucru creează multe discrepanțe în instruirea lor în domeniul științelor. Studiile arată că mai puțin de o treime dintre cadrele didactice din învățământul primar se simt competente să predea științele.

Instruirea științifică bazată pe investigație implică activități practice de laborator, cum ar fi observarea și explicarea fenomenelor științifice și este vitală pentru înțelegerea științei de către elevi. Cu toate acestea, activitățile de laborator reprezintă o altă preocupare pentru profesorii din învățământul primar. În școlile primare, mulți profesori nu reușesc să utilizeze exercițiile de laborator în predarea științelor din cauza lipsei de înțelegere în ceea ce privește utilizarea echipamentelor științifice de bază. Bunele tehnici de interogare sunt, de asemenea, importante pentru o bună predare a științelor. Utilizarea întrebărilor și a tehnicilor adecvate va duce la o înțelegere mai profundă a conceptelor științifice.

Profesorii ar trebui să pună întrebări divergente cât mai des posibil, să le acorde timp elevilor să se exprime și să creeze un mediu confortabil în care elevii sunt încurajați să pună întrebări pentru a-și clarifica gândurile. În general, întrebările bune adresate de profesori sau de elevi vor provoca o gândire critică, ceea ce este important în învățarea științelor. Prin urmare, cererea ca profesorii să producă elevi care dețin cunoștințe științifice este mare. Pentru a avea aceste tipuri de elevi, profesorii trebuie să fie mai mult decât facilitatori, organizatori, manageri și conducători de discuții; ei trebuie să fie practicieni calificați ai științei, dotați cu o apreciere acută a științei ca fenomen cultural. Acestea fiind spuse, putem fi de acord că o instruire eficientă în domeniul științelor necesită multe din partea profesorului. În ceea ce privește cunoștințele de conținut științific, cadrele didactice din învățământul primar sunt împovărate de responsabilitatea de a preda mai multe materii unui singur grup de elevi. Predarea este o sarcină complexă care necesită multe forme de cunoștințe. Astfel, predarea eficientă a științelor în învățământul

primar necesită dobândirea de cunoștințe specifice, inclusiv stăpânirea conținuturilor disciplinei. Prin urmare, pentru ca profesorii din învățământul primar să își ajute elevii să învețe științele, aceștia trebuie să cunoască temeinic ideile importante de la această disciplină.



Figura 10: Abordarea STEAM

Aceasta include nu numai cunoștințele despre subiecte specifice ale curriculumului, ci și cunoștințe despre epistemologia științei sau despre natura cunoașterii științifice. Prin urmare, una dintre cele mai importante calități pentru a fi un bun profesor de științe este aceea de a avea o bună cunoaștere a materiei. Profesorii cu o bună cunoaștere a conținutului sunt mai în măsură să conceapă strategii pentru a face față la diferențele dintre elevii lor. Aceste strategii includ utilizarea "cunoștințelor lor pentru a aborda ideile importante și conceptele majore; planifică ceea ce fac și își ajută elevii să facă acest lucru; își tratează în mod constant elevii cu respect și aplică idei de corectitudine și echitate în clasele lor; efectuează investigații și îi ajută pe elevi să genereze și să interpreteze datele;

să îi facă pe elevi să lucreze în grupuri eterogene; să facă legătura între ideile noi și cele prezentate anterior, în special cu întrebarea conducătoare și cu investigațiile lor anterioare; să solicite ca elevii să își prezinte lucrările în fața întregii clase și să revizuiască aceste prezentări finale; să utilizeze tehnologia, pe parcursul unităților, în diverse scopuri, cum ar fi învățarea structurii materiei, efectuarea de investigații, colectarea de date și construirea de modele; să aloce suficient timp pentru învățarea elevilor; să ofere diverse oportunități de învățarea ideilor semnificative în mod constructiv și să abordeze diferențele și nevoile individuale ale elevilor.

Prin urmare, cunoștințele de conținut științific fac diferența atât în practica profesională a profesorilor, cât și în rezultatele elevilor.

Există doi factori care pot contribui la lipsa de încredere în predarea științelor: un conținut necunoscut și strategii pedagogice necunoscute, în special munca de laborator și experimentele. Cunoștințele inadecvate în materie vor afecta încrederea în sine a profesorilor atunci când predau concepte din afara domeniului lor de specializare.



Figura 11: Știință

În consecință, mulți profesori din învățământul primar nu au încredere în cunoștințele lor de conținut științific și au o eficacitate scăzută în predarea științelor. În cazul în care profesorii nu au încredere în propriile cunoștințe, nu numai că au probleme în predarea științei elevilor, dar pot, de asemenea, să le dea elevilor impresia că știința este dificilă". Prin urmare, lipsa de încredere a cadrelor didactice în predarea științelor poate fi demonstrată în diferite moduri, cum ar fi: atunci când își pregătesc planurile de lecție, când aleg sau proiectează strategii, când răspund la întrebările elevilor, când efectuează experimente, când aplică conceptele științifice la situații din viața de zi cu zi și când îi motivează pe elevi să dezvolte un interes pentru științe. Este evident un aspect- cu cât profesorul este mai entuziast și mai încrezător, cu atât mai mult timp va fi dedicat predării științelor, cu atât mai multe activități practice vor fi desfășurate și cu atât mai probabil va fi încurajată abordarea centrată pe elev. În plus, cunoștințele inadecvate în materie de conținut științific pot face ca profesorii din învățământul primar să se bazeze în mare măsură pe manualele de științe ca principală sursă de cunoștințe științifice pentru a-i învăța pe elevi. Profesorii care au cunoștințe științifice limitate sau mai puțin dezvoltate tind să urmeze destul de îndeaproape structura manualelor. Mulholland și Wallace (2005) au observat că mulți profesori recurg pur și simplu la utilizarea materialelor din programa școlară pentru a-și

îmbunătăți cunoștințele științifice și că acest lucru poate limita acumularea de cunoștințe în acest domeniu important. Cercetătorii au raportat că profesorii au nevoie de sprijin, deoarece mulți dintre ei nu sunt instruiți corespunzător pentru a utiliza tehnologia în predarea lor. Prin urmare, este vital ca profesorii din școlile primare să li se ofere oportunități pentru a-și îmbunătăți cunoștințele și încrederea în predarea științelor. Oportunitățile de dezvoltare profesională trebuie să răspundă nevoilor profesorilor din învățământul primar de a învăța conținuturi științifice și noi strategii, cum ar fi tehnologia multimedia. De asemenea, trebuie să se adreseze noilor perspective privind realitățile culturii de învățare și predare a științelor. Oportunitățile de dezvoltare profesională trebuie să țină cont, de asemenea, de nevoia de timp și de dezvoltarea unor structuri care să permită noi construcții sociale și personale despre ceea ce înseamnă să fii profesor. Cu toate acestea, este necesar ca sesiunile de dezvoltare profesională să se orienteze către programe de dezvoltare profesională pe termen lung.

2.6. Beneficiile educației științifice în primii ani de viață

Oferirea de oportunități de descoperire științifică în mediile de educație timpurie este benefică pentru copiii mici din mai multe puncte de vedere:

1. Poate duce la o afinitate pentru știință pe tot parcursul vieții

Copiii sunt programați să exploreze și să experimenteze încă de la început, chiar de când sunt bebeluși. Pe de altă parte, cercetările sugerează că, până la vârsta de 7 ani, majoritatea copiilor au dezvoltat fie o atitudine pozitivă, fie una negativă față de educația științifică. Prin urmare, prin exploatarea predispozițiilor lor naturale din timp, în această fază cheie de dezvoltare, putem să cultivăm și să stabilim o abordare pozitivă față de educația științifică, care îi va însoți în viitor.



20

Figura 12. Experimentele elevilor

2. Oferă cunoștințe de bază în materie de concepte și gândire științifică

Chiar și cele mai simple activități îi pot introduce pe copii în concepte științifice și pot stimula gândirea științifică. Educația științifică în primii ani poate oferi o bază solidă atât în ceea ce privește ceea ce se învață, cât și modul în care se învață. Prin încurajarea și direcționarea curiozității lor naturale și prin familiarizarea lor cu vocabularul științific de bază, educatorii îi pot ajuta copiii să înceapă să dea sens lumii din jurul lor și să dobândească o anumită înțelegere a modului în care funcționează lucrurile.

3. Sprijină dezvoltarea altor competențe

Activitățile de educație științifică le oferă copiilor oportunități de a dezvolta și exersa multe abilități și atribute diferite. Printre acestea se numără aptitudinile de comunicare, de colaborare, de lucru în echipă și de perseverență, precum și aptitudinile analitice, de raționament și de rezolvare a problemelor. Ajutați-i să își extindă vocabularul prin utilizarea unor termeni științifici adecvați pentru grupa lor de vârstă. Încurajați-i să își extindă și să își integreze învățarea în activități conexe de alfabetizare, de calcul și creative.

2.7. Concluzii

Educația științifică este una dintre cele mai importante discipline școlare datorită relevanței sale pentru viața elevilor și datorită abilităților de rezolvare a problemelor și de gândire critică aplicabile la nivel universal pe care le utilizează și le dezvoltă. Acestea sunt abilități care durează toată viața și care le permit elevilor să genereze idei, și să se hotărască asupra unor probleme importante.



Figura 13: Atractivitatea științifică

Predarea culturii tehnologice, a gândirii critice și a rezolvării problemelor prin intermediul educației științifice le oferă elevilor competențele și cunoștințele de care au nevoie pentru a reuși la școală și în viața de zi cu zi. Dacă sunt predate în mod eficient, științele primare pot oferi elevilor abilități pentru toată viața. Cu toate acestea, este necesar ca profesorii să posedecunoștințele și competențele necesare pentru a preda programa de științe la acest nivel. Studiile au arătat că profesorii din învățământul primar s-au simțit încrezători în abilitățile și cunoștințele lor de a distribui programa de științe la acest nivel. Acest lucru sugerează că aceștia posedă un nivel ridicat de autoeficacitate personală în domeniul științelor. Acest nivel ridicat de autoeficacitate în domeniul științelor pe care cercetătorul l-a constatat este enunțat de percepția profesorilor că posedă cunoștințe suficiente, că sunt planificatori de lecții competenți, că sunt capabili să facă conceptele și conținutul științific relaționabil și că pot răspunde eficient la întrebările elevilor. Profesorii din învățământul primar au exprimat, de asemenea, că au folosit strategii de instruire, cum ar fi metoda demonstrativă și metoda științifică de investigare în predarea științelor.

Folosind strategiile menționate mai sus, profesorii au constatat că își ajută elevii să descopere și să construiască singuri cunoștințe științifice. Prin urmare, o înțelegere mai profundă a majorității conceptelor științifice vine cu instrucțiuni bazate pe investigație, care încurajează elevii să exploreze natura științei. În consecință, capacitatea de a alege instrucțiuni bazate pe investigație a determinat mulți profesori să declare că pot preda eficient științele la nivel primar.

În plus, predarea eficientă a științelor necesită multe alte abilități pe care profesorii trebuie să le posede. Una dintre aceste abilități este utilizarea unor întrebări bune și a unei tehnici de interogare în clasele lor. Profesorii ar trebui să pună întrebări divergente cât mai des posibil, să le acorde elevilor timp să se exprime și să creeze un mediu confortabil în care elevii să poată pune întrebări pentru a-și clarifica gândurile.

Cu toate acestea, s-a raportat că maimult de o treime dintre cadrele didactice din învățământul primar nu au folosit întrebări divergente în clasă. O altă abilitate pe care mulți profesori nu aveau-o este capacitatea de a utiliza tehnologia în predarea științelor. Profesorii din învățământul primar utilizează rar tehnologia, deoarece mulți dintre ei nu sunt instruiți corespunzător pentru a utiliza tehnologia în predarea lor și au nevoie de sprijinul necesar.



Figura 14: Fii un om de știință!

Referințe

Unitatea de Sprijin pentru Evaluare și Cercetare, Inspectoratul Departamentului pentru Educație și Competențe, Dublin (2008), Știința în școlile primare.

Știința în școlile primare: un ghid pentru profesori, Centrul de evaluare a educației YhuWaka (2019), Predarea științei la nivelul școlii primare: "Problems Teachers' are facing", *Asian Journal of Education and e-Learning*, Volume 07- Issue 03.

Sue Harris, (1996) Science in primary schools, *National Foundation for Educational Research*.

Sitografie:

- <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/>
- <https://artsintegration.com/stem-to-steam/>
- <https://www.viewsonic.com/library/education/the-importance-of-science-in-steam-education/>
- <https://creativeexpressionsundefined.wordpress.com/2020/10/16/importance-of-science-education-in-schools/>
- <https://www.firstdiscoverers.co.uk/science-education-early-childhood/>

Fotografii

- <https://www.istockphoto.com/>
- <https://unsplash.com/>

3. Subiect T: Tehnologie

3.1. Importanța tehnologiei în educația STEAM

Secolul XXI este un secol al evoluției tehnologice. Este pur și simplu aproape imposibil să trăiești fără să folosești tehnologia. De la copii la adulți, cu toții folosim tehnologia într-un fel sau altul, pentru a ne face viața mai confortabilă. Dar, pe lângă confort, introducerea tehnologiei în educație este, fără îndoială, cea mai eficientă pentru a oferi elevilor acces la educație de calitate, oricând și oriunde.

Există multe moduri în care tehnologia poate avea un impact asupra procesului de predare și învățare. Amploarea impactului tehnologiei depinde de schimbarea de către profesori a practicilor lor în sălile de clasă. Desigur, unii profesori se împotrivesc schimbării, dar îi putem înțelege, deoarece atât de multe schimbări în educație pot fi considerate retrograde într-un context mai larg (Marilyn Leask, John Meadows, 2000).

Deși mulți profesori preferă metodele tradiționale de predare, beneficiile combinării acestora cu metode care integrează tehnologia sunt nenumărate. Introducerea tehnologiei în educație a permis profesorilor să își adapteze lecțiile la stilurile de învățare ale elevilor și să promoveze învățarea diferențiată.

Profesorii trebuie să conștientizeze potențialul tehnologiei digitale în practica lor zilnică și să le folosească bine. Cu toate acestea, profesorii au nevoie de formare și de orientări pentru a-și dezvolta expertiza atunci când utilizează tehnologia pentru predare și învățare. În caz contrar, elevii ar putea fi lipsiți de abilitățile necesare pentru a face față vieții lor viitoare în era informațională (Marthese Spiteri, Shu-Nu Chang Rundgren, 2018).

De ce au nevoie elevii de tehnologie în clasă?

1. Simplifică accesul la resursele educaționale

În zilele noastre, tehnologia face parte din viața fiecărui elev. În fiecare zi, copiii folosesc smartphone-uri și tablete pentru a comunica cu prietenii și pentru a rezolva diverse sarcini școlare. De asemenea, acestea pot fi utilizate în mod responsabil în sala de clasă, elevul fiind mult mai implicat în învățarea academică atunci când folosește un instrument familiar.

2. Îmbunătățește experiența de învățare a studenților

Tehnologia evoluează într-un ritm rapid. Acest lucru le permite profesorilor să dezvolte planuri de lecții creative, provocatoare și inovatoare, oferindu-le astfel elevilor experiențe de învățare memorabile.

3. Elevii pot învăța în ritmul lor propriu

Tehnologia facilitează învățarea individuală și tinde să elimine diferențele educaționale dintre elevi. Prin urmare, fiecare elev poate accesa conținutul educațional furnizat de profesor în orice moment și de oriunde pentru a înțelege anumite concepte.

4. Îi ajută pe elevi să se pregătească pentru viitoarele lor cariere

După cum știm, tehnologia este folosită în mod constant într-o mulțime de domenii. Introducerea acesteia în clasă îi va ajuta pe elevi să se familiarizeze cu utilizarea dispozitivelor și în contexte formale. În plus, tehnologia poate oferi o oportunitate de a îmbunătăți interacțiunile sociale și de a încuraja cooperarea, abilități necesare pentru viitorul loc de muncă.

5. Mulți elevi simt nevoia de a folosi tehnologia

Elevii se simt confortabil în prezența tehnologiei; mulți dintre ei o folosesc de la o vârstă fragedă. Introducerea de noi conținuturi educaționale cu ajutorul unor instrumente digitale pe care elevii le cunosc și le folosesc îi face să se simtă mai încrezători în capacitatea lor de a învăța noul material și dornici să își ajute colegii să folosească tehnologia.

Având în vedere toate aceste avantaje aduse de tehnologie, **educația STEAM** este importantă pentru copii și, din acest motiv, trebuie să fie integrată în dezvoltarea lor încă de la cea mai fragedă vârstă. Deoarece copiii se obișnuiesc ușor cu tehnologia, este important să îi ajutăm să o folosească în mod conștient.

24

Ce este educația STEAM? Pentru a simplifica, ideea centrală este de a pune accentul pe importanța celor cinci domenii principale STEAM și pentru a-i ajuta pe elevi să se implice în acestea. În plus, conceptul STEAM este conceput pentru a încuraja predarea integrată a domeniilor, iar acesta este un domeniu în care tehnologia are un rol deosebit de util de jucat.

La urma urmei, tehnologia poate fi folosită pentru a ajuta discipline precum științe, inginerie, artă și matematică, dar poate fi, de asemenea, predată ca o disciplină distinctă, cunoscută sub numele de educație tehnologică. În plus, tehnologia educațională a apărut, de asemenea, ca un instrument crucial pentru profesori și elevi. Ce este tehnologia?

Dintre cele cinci domenii de educație STEAM, tehnologia este, fără îndoială, cel mai abstract în ceea ce privește relația sa cu mediul academic. Acest lucru se datorează în parte faptului că tehnologia evoluează în mod constant, dar și pentru că tehnologia este mai puțin stabilă ca disciplină academică clar definită în comparație cu lucruri precum științele sau matematica.

Educația tehnologică este definită de Laboratorul de educație tehnologică ca fiind: *"Un program de instruire integrat, bazat pe experiență, conceput pentru a pregăti elevii să cunoască tehnologia - evoluția, sistemele, tehnologiile, utilizarea, semnificația socială și culturală a acesteia."*

Un obiectiv major al multor programe de tehnologie este de a reduce decalajul care există între utilizarea pe scară largă a tehnologiei și cunoștințele mai puțin răspândite despre cum funcționează de fapt tehnologia și cum să o creeze sau să o repare. Se poate spune că domeniul tehnologic STEAM include, de asemenea, tehnologia informației (IT) și disciplinele bazate pe calculator.

Tehnologia este un domeniu de interes important pentru educatori, deoarece elevii trebuie să se familiarizeze cu modul de utilizare a computerelor, mașinilor și a altor dispozitive nu numai în mediul educațional, ci și în viața de zi cu zi. Bineînțeles, această utilizare a tehnologiei continuă și după ce elevii trec la un loc de muncă.

Dincolo de aceasta, elevii au ocazia să învețe cum tehnologia funcționează efectiv, mai degrabă decât să se implice pur și simplu în calitate de utilizator. Acest lucru este, de asemenea, crucial, deoarece persoanele cu aceste competențe se pot îndrepta potențial către domenii în care vor fi implicate în proiectarea, testarea sau fabricarea de dispozitive sau echipamente.

Tehnologia informației se află, de asemenea, în centrul multor organizații, iar dezvoltarea competențelor IT este absolut esențială nu numai pentru lecțiile bazate pe IT, ci pentru aproape toate lecțiile moderne. Importanța competențelor IT a crescut și mai mult odată cu apariția EdTech și prin cererea crescută de opțiuni de învățământ la distanță.

Odată stabilită importanța generală a tehnologiei și a lecțiilor bazate pe tehnologie, este de asemenea important să înțelegem cum funcționează tehnologia în contextul STEAM. După cum s-a afirmat, legăturile dintre știință și tehnologie sunt numeroase și, într-o prezentare generală a educației STEAM, Georgette Yakman susține că "știința oferă cadrul prin care toată tehnologia este dezvoltată și structurată pentru a funcționa". În mod similar, ingineria electrică și ingineria mecanică sunt exemple evidente de domenii în care ingineria se intersectează cu tehnologia și în care cele două concepte pot fi predate la unison.

Educația STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică), un concept relativ nou în România, îi ajută pe copii să înțeleagă concepte abstracte prin experimentare și joc. De exemplu, ei pot înțelege cum să construiască o casă, cum funcționează un motor sau chiar cum se construiește un robot, totul într-un mod proactiv și chiar distractiv (<https://www.youtube.com/watch?v=C48oHf1TOcg>).

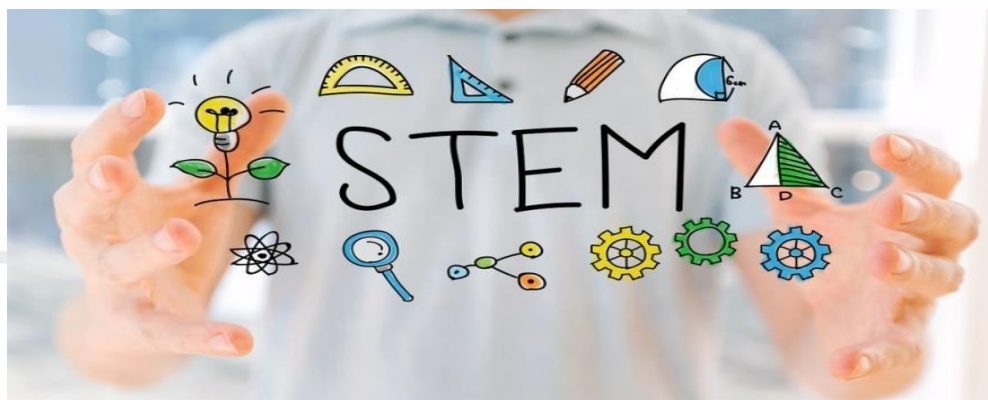


Figura15: Educația STEM

Educația STEM este un concept care va deveni un punct cheie în pregătirea generațiilor tinere pentru viitor. Conceptul merge dincolo de educația formală din școli și ajunge pe tărâmul creativității și al imaginației, mergând până la prima formă de învățare din viața copiilor: jocul.

Cunoștințele STEM sunt dinamice. Conținutul, practicile de predare, resursele și abordările privind evaluarea evoluează în mod constant. În special, educația în domeniul TIC a evoluat de la pregătirea elevilor pentru a utiliza tehnologia până la a le permite să o înțeleagă anumite concepte. Cadrele didactice trebuie să fie sprijinite pentru a ține pasul cu schimbările și pentru a-și actualiza cunoștințele în mijlocul presiunilor zilnice din sala de clasă. (R. Vivian, K. Falkner, N. Falkner).

Sistemele educaționale performante oferă profesorilor timpul necesar pentru a fi îndrumați, pentru a stăpâni noi resurse de predare, pentru a-și observa orele și pentru a integra feedback-ul constructiv. În Singapore, în cadrul unui program atent structurat, cadrele didactice beneficiază de 100 de ore de dezvoltare profesională în fiecare an. Aceste sisteme educaționale recunosc profesorii ca profesioniști valoroși, predarea ca o sarcină critică și complexă și îmbunătățirea continuă ca obiectiv universal (Roslyn Prinsley și Ewan Johnston, 2015).

Programele de învățământ STEAM oferă nenumărate oportunități atât pentru profesori, cât și pentru elevi de a fi creativi în clasă. Totuși, când vine vorba de implementarea efectivă a acestui model, există șase pași esențiali care fac planificarea și executarea lecțiilor mult mai ușoară.

- 1. Focus:** Elevii trebuie să înțeleagă ceea ce învață sau problema pe care trebuie să o rezolve. Obiectivul esențial de învățare și modul în care acesta este conectat atât la STEM cât și la arte, reprezintă o componentă cheie a acestui model

- 2. Detalii:** Observarea modului în care elevii fac conexiuni între problema centrală și factorii care contribuie la aceasta le oferă profesorilor o mai bună înțelegere a abilităților și cunoștințelor preexistente pe care elevii le folosesc pentru rezolvarea problemelor.
- 3. Descoperire:** În această fază, cercetarea este în centrul atenției. Elevii examinează ce funcționează și ce nu funcționează în ceea ce privește soluțiile existente pentru problema în cauză.
- 4. Aplicare:** Elevii utilizează cunoștințele dobândite în primele trei etape pentru a formula ipoteze și a testa propriile soluții unice la problemă
- 5. Prezentare:** Această etapă, în care elevii își împărtășesc soluțiile, iar profesorii oferă feedback valoros, este esențială pentru dezvoltarea individuală a fiecărei clase.
- 6. Link:** Feedback-ul de la etapa precedentă încheie cercul procesului, deoarece elevii sunt încurajați să reflecteze și să revizuiască cu atenție, în timp ce încearcă să își îmbunătățească soluțiile inițiale.

Progresele continue în tehnologie vor face ca abordarea educației axată pe STEAM să fie și mai interesantă. Imaginați-vă o sală de clasă plină de elevi care utilizează cele mai noi tehnologii într-o varietate de discipline academice. Inovațiile și îmbunătățirile vor deveni parte din rutina zilnică pe măsură ce elevii se vor obișnui cu modelul STEAM.

Iată câteva exemple de tehnologii care avansează rapid și care vor continua să transforme experiența din clasă:

Robotică

Conceptele de robotică pot fi complicate pentru un copil de școală primară, dar nu și atunci când transformi teoria în experiment. Kiturile de construcție de roboți îi introduc pe cei mici în programare, mecanică și robotică într-un mod captivant, conceptele tehnice fiind dezvoltate în mod natural și coerent prin joc.

Din dorința de a-i introduce pe copii în educația STEAM, au apărut multe centre educaționale care oferă cursuri modulare adaptate vârstei, cu un curriculum practic care îi inspiră pe copii și îi ajută să dezvolte un interes timpuriu pentru inginerie robotică, automatizare și tehnologie.



Figura 16: Tehnologie pentru elevi

De ce sunt folosiți roboții STEAM în educație?

Roboții din cadrul educației STEAM pentru copii sunt prietenoși cu cei mici și sunt construiți special pentru a fi folosiți în scopuri educaționale. Roboții joacă un rol crucial în educația timpurie STEAM pentru copii, atât direct, cât și indirect. În primul rând, roboții în educația STEAM pot oferi o experiență de învățare multisenzorială și experiențială care poate crește semnificativ capacitatea de învățare a copilului, conform diferitelor studii.

Folosirea roboților pentru a preda STEAM îi poate ajuta pe copii să înțeleagă cum poate fi folosită tehnologia pentru a rezolva probleme din lumea reală.

<https://www.facebook.com/smartacademy.Cluj/videos/5361374493971629>

28



Realitatea augmentată sau virtuală

Tehnologia realității virtuale (VR) poate transforma sarcinile academice tradiționale. În loc de lucrări de cercetare, educatorii ar putea însărcina elevii să creeze experiențe VR care să le permită să viziteze o simulare a unei perioade istorice, o experiență geografică și altele. Elevii pot asista la o simulare spațială sau la evenimente istorice. Creativitatea profesorului este singura limitare în abordarea STEAM a educației.

Figura 17 : Realitatea virtuală

Jucării STEM

Conceptul merge dincolo de educația formală din școli și se referă la prima formă de învățare din viața copiilor: jocul. De aceea, există jucării STEM concepute pentru a stârni curiozitatea științifică, tehnologică, inginerescă și matematică în primii ani de viață.

Kiturile Arduino pentru juniori / începători sunt speciale din mai multe motive:

- combină componentele filozofiei STEM
- sunt perfecte pentru consolidarea relației cu părinții
- sunt super distractive, mai ales când vine vorba de rezultatul final.



Figura 18: Kitul Arduino

Un kit creat special pentru cei care doresc să înceapă să programeze pe platforma Arduino. Acesta conține o carte "Arduino pentru începători" în limbaromână și o serie de componente special concepute pentru a vă ajuta să începeți pur și simplu. Fiecare componentă este prevăzută cu un conector special conceput pentru o utilizare simplă.

Un exemplu foarte popular în rândul copiilor este imprimarea 3D transpusă în joacă prin intermediul stilourilor 3Doodler 3D. Acesta este atât o jucărie, cât și un instrument. Acesta combină atât siguranța - vârful stiloului nu se încălzește și, mai mult, filamentele folosite sunt din cereale și sunt ecologice. Copiii pot crea suprafețe, structuri care să stea la baza altor jocuri, decorațiuni - orice obiect născut din imaginația lor. Practic, stiloul 3Doodler ridică de pe planșele de desen toate personajele și obiectele create în mintea lor.

Jucăriile STEM pun bazele unei deschideri din partea celor mici către noțiuni pe care, în mod normal, le vor întâlni mult mai târziu și la un nivel mult mai teoretic. De exemplu, trusele de electronică îi provoacă să facă conexiuni logice între cauze și efecte, așa cum se aplică în domeniul electronicii. Imaginați-vă cum reacționează mintea curioasă a unui copil la mini-proiecte cu sisteme de iluminat, receptoare radio, senzori de lumină și așa mai departe. 3Doodler folosește un flux constant de plastic ecologic maleabil care se întărește rapid pe măsură ce se răcește, dând viață oricărui obiect sau formă tridimensională.



Figura 19: Jucării STEM

Kiturile pentru construirea de roboți programabili sunt un exemplu de activitate de tip "fă-o singur" (DIY) care îi introduce pe cei mici în programare, mecanică și robotică mai ușor decât teoria, deoarece la sfârșitul fiecărui pas există o reacție, un rezultat vizibil și o jucărie din ce în ce mai interesantă. Gândirea critică se formează în mod natural și coerent prin joc, iar nevoia copiilor de a primi confirmarea pentru ceea ce fac este garantată de jocurile în sine.



Figura 20 : Tehnologia este distractivă

Viitorul și locurile de muncă ale viitorului au nevoie de oameni care înțeleg toate cele 5 componente ale educației STEAM. Se preconizează că în următorii 10 ani cererea de persoane creative și inovatoare va crește rapid. Acest tip de formare începe cel mai adesea în mod sănătos la vârste fragede, prin joc și experiment și pe baza unei curiozități native susținute în fiecare etapă a educației.

Robofun.ro susține formarea prin valorile STEM, integrând noile tehnologii în viața și educația copiilor nu doar din punct de vedere funcțional, ci și pentru a încuraja curiozitatea și experimentele. Tehnologia este distractivă, nu doar utilă, și este o resursă fantastică de învățare. <https://blog.robofun.ro/2019/09/11/educatia-stem-ce-este-si-de-ce-este-importanta-pentru-copii/>

30

3.2. Concluzii

Societatea modernă este în mare măsură condusă de tehnologie, iar acest lucru necesită ca oamenii să înțeleagă cum să o folosească, cum să o producă și cum să o repare atunci când nu funcționează bine. Materiile bazate pe tehnologie reprezintă o parte esențială a unui curriculum academic bun, contribuind la oferirea de competențe transferabile elevilor, iar tehnologia este, de asemenea, relativ ușor de integrat cu celelalte domenii principale de educație STEAM - științe, inginerie, arte și matematică.

Referințe

Leask, M. & Meadows, J. (2000). *Teaching and Learning with ICT in the Primary School*.

Prinsley, R. & Johnston, E. (2015). Transformarea predării STEM în școlile primare din Australia: treaba tuturor. *Guvernul australian - Office of the Chief Scientist*.

Sumardi, L., Rohman, A. & Wahyudiati, D. (2020). Procesul de predare și învățare în școlile primare corespunde caracteristicilor învățării secolului XXI?, *International Journal of Instruction*.

Spiteri, M. & Rundgren, S.C. (2018). Analiza literaturii privind factorii care afectează utilizarea tehnologiei digitale de către profesorii din învățământul primar.

Citări de site-uri web

- <https://www.facebook.com/smartacademy.Cluj/videos/5361374493971629>
- <https://blog.robofun.ro/2019/09/11/educatia-stem-ce-este-si-de-ce-este-importanta-pentru-copii/>
- <https://www.viewsonic.com/library/education/the-importance-of-technology-in-stem-educatie/>
- <https://degree.lamar.edu/articles/education/new-technologies-for-stem-teaching/>

Fotografii

- <https://blog.robofun.ro/2019/09/11/educatia-stem-ce-este-si-de-ce-este-importanta-pentru-copii/>
- <https://arvredtech.com/products/vr-quest%C2%AE-virtual-reality-game-building-platform-class-pack-of-30-licenses>
- <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/07/23/10-best-examples-of-vr-and-ar-in-education/?sh=604cfc91f48>
- <https://www.robofun.ro/pentru-incepatori/kit-arduino-pentru-incepatori-bronze.html>
- <https://darwin.md/3d-stilou-3doodler-start-essentials-set-blue.html>

4. Subiectul E: Inginerie

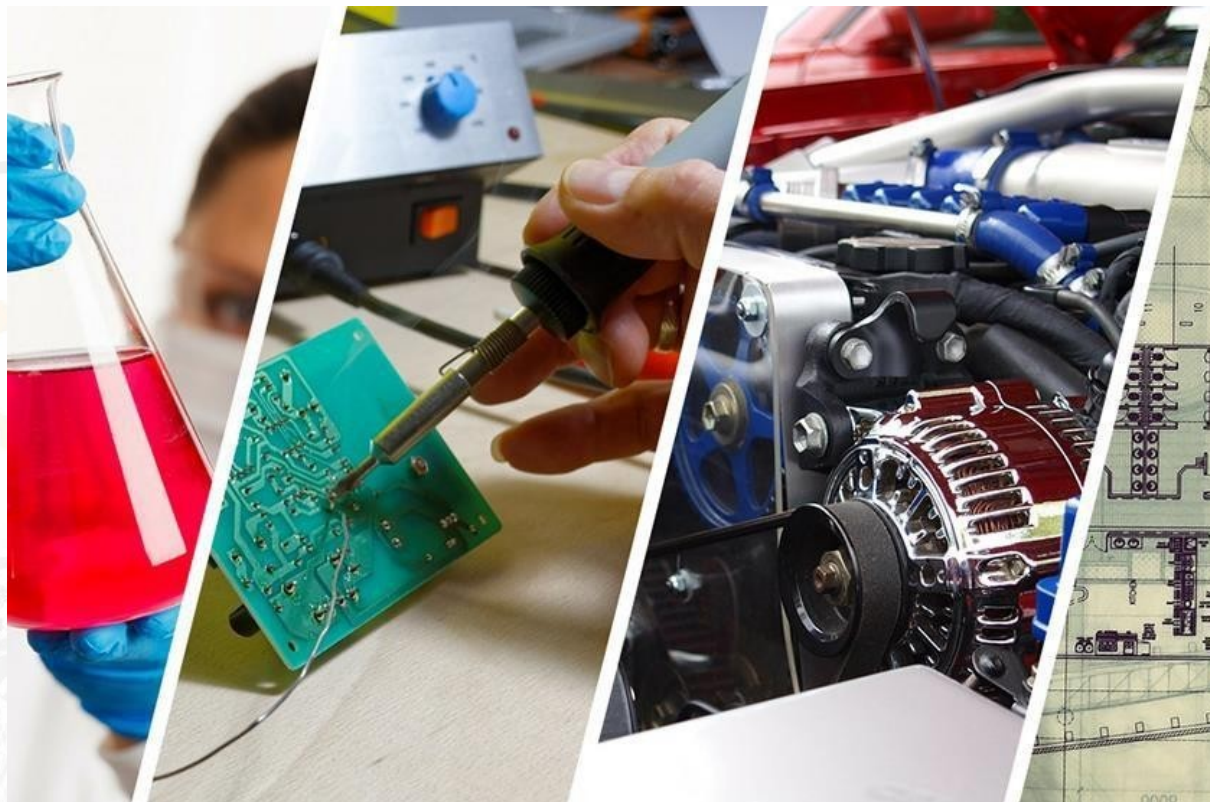


Figura 21: Educația STEM ca instrument cuprinzător de dezvoltare

Ingineria reprezintă procesul de proiectare pe care copiii îl pun în aplicare pentru a rezolva o problemă.

Disciplinele STEAM includ știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica; cu toate acestea, ele nu sunt considerate discipline de studiu independente, iar abordarea STEAM nu reprezintă suma părților lor, ci este o metadisciplină care permite rezolvarea unor probleme contextualizate.

Predarea STEAM se bazează pe integrarea și aplicarea cunoștințelor matematice și științifice cu scopul de a învăța, prin intermediul etapelor lumii științifice, a procesului ingineresc de invenție și construcție sau de programare pe calculator, soluții la probleme reale. (Hom, E. J. 2014) Pentru a realiza acest lucru, competențele globale - sau competențele de viață - inclusiv gândirea critică, rezolvarea problemelor, creativitatea și inovarea, colaborarea și spiritul antreprenorial - sunt puse în joc.

Nucleul predării **STEAM** este reprezentat de **aplicarea științei**, de **Tinkering**, de **designul ingineresc** și de **codificare**.

4.1. Ce este ingineria?

În enciclopedie citim că ingineria este ansamblul studiilor și tehnicilor prin care se utilizează cunoștințele din diferitele ramuri ale științelor (fizică, chimie, etc.), utile celor tehnologice (de exemplu, materiale) pentru a rezolva probleme de aplicare și pentru a proiecta și realiza lucrări de natură diferită, cum ar fi construcții sau mecanică. Domeniile de aplicare ale ingineriei s-au extins de la cele tradiționale de fabricare și transformare a materiei la rezolvarea unor probleme având ca obiect atât materia organică și anorganică, cât și procese cu un caracter mai teoretic și mai abstract, care sunt: ingineria economică, ingineria financiară, ingineria constituțională, ingineria managementului afacerilor sunt doar câteva dintre noile discipline.

Prin urmare, a vorbi despre copii și inginerie poate părea absurd. Cu toate acestea, în mediul educațional, **Tinkering** este asociat cu o predare adaptată copiilor și este considerat o abordare informală a STEAM, în timp ce ingineria propune o procedură precisă și conturată care le oferă copiilor **posibilitatea de a acționa într-un** mod mai ponderat și permite mai ales sistematizarea fazelor de creație și de a întreprinde un **parcurs metacognitiv**. Procesul care stă la baza proiectării ingineresti conduce, de fapt, nu numai la aplicarea gândirii critice, a rezolvării de probleme și a competențelor globale sau transversale, ci și la o analiză și o însușirea acestor concepte.



Figura 22 :Laboratoare de învățare STEM la școala primară Eagle River

The **Tinkering** a luat naștere la Exploratorium din San Francisco, pe baza experiențelor și cercetărilor efectuate de M.I.T. din Boston (Urrea, C., Delong, K., et al., 2022). Numele provine din limba engleză "To Tinker", care înseamnă "tinkering", "a încerca să ajustezi", scopul fiind acela de a învăța "**să gândești cu mâinile**" și de a învăța să experimentezi cu instrumente și materiale.

Abordarea problemelor este "de jos în sus", în care soluția este obținută prin operarea directă asupra obiectelor (materiale sau virtuale) percepute ca fiind reale și, din acest motiv, activitatea este trăită într-un mod mai motivant.

4.2. De la producția manuală la invenție

Dacă aplicarea procesului de proiectare inginerescă este unul dintre elementele de bază ale abordării **STEAM**, **punctul de plecare este rezolvarea unei probleme și crearea unui obiect care să răspundă scopului propus**. Dar care sunt diferențele dintre metodologia **STEAM** și realizarea artefactului, o activitate desfășurată în mod normal în majoritatea sălilor de clasă? Și care sunt avantajele aplicării acestei metode?

Rafturile magazinelor de jucării și ale supermarketurilor, librăriile, internetul și chiar manualele oferă o mulțime de idei detaliate de bricolaj sau de construcție; cu toate acestea, nu oferă la fel de multe idei pentru a pune în aplicare gândirea critică sau creativă. În schimb, îi angajăm pe copii în înțelegerea unui text normativ și parcurgerea pas cu pas a unui set de instrucțiuni. Desigur, în mod tradițional, aceste tipuri de activități sunt definite ca fiind creative, dar

există suficient spațiu pentru ca băiatul să-și pună imaginația în practică. Dimpotrivă, dacă nu respectă cu strictețe instrucțiunile, lucrarea nu va avea rezultatul scontat, ilustrat sau fotografiat și, prin urmare, nu-i va satisface pe cei care au realizat-o. Metodologia STEAM nu dă instrucțiuni, nu prescrie ce trebuie făcut și cum, ci propune o provocare, pe care împărțită în grupuri trebuie să o rezolve.

Copiilor nu li se spune ce să facă și, oricât de firesc ar fi să se gândească la o soluție ușoară, în momentul în care am vorbit despre asta, vor fi liberi să facă orice mașină și vor fi liberi să o facă cu materialele pe care le preferă. În acest fel, fiecare participant al grupului trebuie:

- **să identifice problema** prin activarea gândirii logice și a gândirii critice;
- **să adune informații** despre modul în care poate fi rezolvată o problemă similară;
- **imaginați-vă**, activându-vă toată creativitatea, cum se poate rezolva problema;
- **planificarea** fazelor de construcție prin demararea unor procese logice și metacognitive;
- să întocmească o listă cu **instrumentele și materialele** necesare;
- **decideți** și distribuiți rolurile în cadrul grupului;
- **realizarea invenției**, urmărind etapele și punând în joc îndemânarea manuală a fiecăruia;

- să verifice **pe teren** eficacitatea și eficiența punerii în aplicare și, dacă este necesar, să realizeze un grafic;
- **acceptă eroarea** ca o modalitate de îmbunătățire;
- **să împărtășească rezultatele** lor cu alții;
- să își **autoevalueze** acțiunile și comportamentul.

Pentru a face toate acestea, grupul va urma o procedură care nu este altceva decât o exemplificare a **procesului de proiectare tehnică**. (M. Bertarini, 2019)



Figura 23: Integrarea STEM în școala timpurie

De mulți ani în Statele Unite, țara în care a început această abordare a predării, se pune întrebarea: "Cum interacționează educația inginerescă cu știința, tehnologia și matematica?". Centrul pentru Educație al Consiliului Național de Cercetare (NRC).

Potrivit lui Shirey (2017), disciplina de inginerie poate fi împărțită în conținut ingineresc și proiectare inginerescă. Conținutul ingineresc rezultă din intersecția dintre știință, matematică și cuprinde o colecție de instrumente, pe care inginerii le pot utiliza pentru a proiecta soluții la probleme specifice pe baza unor criterii și constrângeri. Rugarcia et al. (2000) au descris educația inginerescă - ca fiind dezvoltarea cunoștințelor ingineresti (fapte și concepte), a competențelor (proiectare, calcul și analiză) și a atitudinilor (valori, preocupări și preferințe),

Berland et al., 2014) - consideră că ingineria în licee poate influența învățarea profundă a elevilor și îi învață pe elevi procesul de proiectare inginerescă (Katehi et al., 2009), afirmă că - poate cel mai important pentru inginerie este proiectarea, abordarea inginerescă de bază pentru rezolvarea problemelor și atunci când elevii sunt implicați în procesul de proiectare, ei pot integra diverse abilități și tipuri de gândire - gândirea analitică și sintetică și înțelegerea detaliată.

4.3. Inginerii și procesul de proiectare tehnică

Inginerii sunt bărbați și femei care folosesc cunoștințele și descoperirile făcute de oamenii de știință pentru a inventa ceea ce poate îmbunătăți viața și lumea din jurul nostru.

Pentru a-și desfășura activitatea, inginerii:

- răspund la multe întrebări;
- se gândesc la ceea ce poate fi folosit pentru a îmbunătăți viața oamenilor (și nu numai);
- sunt la curent cu descoperirile științifice în curs;
- studiază modul în care funcționează lucrurile pentru a le îmbunătăți;
- își imaginează mașini și tehnici care nu există încă pentru a îmbunătăți viitorul;
- lucrează în grupuri.

Suprimarea stereotipurilor și în ceea ce privește figurile științifice prin excelență, cum ar fi ca om de știință, care nu este prezentat ca un calculator rece și solitar care locuiește în laboratoare goale și aseptice, dar persoană capabilă să se entuziasmeze și să se emoționeze prin cunoaștere. **"Emoțiile nu sunt un accesoriu, ci cheia și elementul cu care caracterizăm procesul de cercetare științifică"** Alice Chirico. Gândiți-vă "nu doar în momentul descoperirii științifice, ci și și mai ales în cel al cercetării", adaugă ea.

Inginerii lucrează în echipă, deoarece sunt foarte multe tipuri de ingineri și toți sunt foarte specializați, prin urmare, la construcția unui utilaj sau a unei clădiri participă ingineri mai pricepuți în anumite domenii.

Termenul de "inginer" datează din Evul Mediu timpuriu și provine din latinescul ingenium, care înseamnă "dispozitiv mecanic, creator și capabilități metalice". După aceea, cuvântul a devenit comun în Italia și, în forme similare, și în Franța. În general, termenul "inginerie" era aplicat la mașini, fortificații și altele asemenea. Leonardo da Vinci este amintit ca fiind cel mai mare inginer, arhitect și vizionar al tuturor timpurilor. El a prezis lucruri precum elicopterul, tancul și submarinul. Vorbesc despre inginerie, marile enigme științifice pe care le-a rezolvat prin marile sale lucrări, au oferit perspective semnificative pentru procesul de avansare tehnologică a omului.

Referințe:

Belbase, S., Mainali, B.R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M. & Jarrah, A.(2022). În zorii educației în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei, artelor și matematicii (STEAM): Perspective, priorități, procese și probleme. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11), pp.2919-2955.

Berland, M., Baker, R.S. & Blikstein, P. (2014). Extragerea datelor educaționale și analiza învățării: Aplicații la cercetarea construcționistă. *Tehnologie, cunoaștere și învățare*, 19(1), pp.205-220.

Bertarini, M. (2021). *STEAM Lab*, Il piacere di apprendere.

Canales, P. și Shirey, K., Kaleidoscope: *Vocile și perspectivele educatorilor*.

Hom, E.J. (2014). *Ce este educația STEM?* Live Science. Live Science. Recuperado de <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.

Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M.(2009). *Ingineria în învățământul K-12: Înțelegerea situației și îmbunătățirea perspectivelor*. Washington, DC: National Academies Press.

Resnick, M.(2007, iunie). Tot ce trebuie să știi cu adevărat (despre gândirea creativă) am învățat(prin studierea modului în care copiii învață) la grădiniță. *În Proceedings of the 6th ACM 37 SIGCHI conference on Creativity & cognition*, pp. 1-6.

Urrea, C., Delong, K., Diaz, J., Klopfer, E., Thompson, M., Wagh, A., Gardony, J., Anderson, E. & Kundargi, R. (2022). MIT Full STEAM Ahead: Bringing Project-Based, Collaborative Learning to Remote Learning Environments. *În Colaborări între universități și școli în timpul unei pandemii* (pp. 299-319). Springer, Cham.

Citări ale site-ului web:

- <https://alleyoop.ilsole24ore.com/2021/03/26/stem-arte/>
- <https://www.cremit.it/un-approccio-alle-stem-il-tinkering/>
- https://vimeo.com/196568918?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=40848545

5. Subiect M: Matematică

"În centrul aproape tuturor agendelor se află accentul pus pe STEM: știință, tehnologie, inginerie și matematică."

Matematica a fost dintotdeauna limbajul științei, iar statistica se află în centrul unor dovezi și experimente bune.

(Australian Academy of Science, 2016, p. 2)

Competențele matematice sunt fundamentale pentru educația STEM, unde abilitățile de a gestiona incertitudinea și datele sunt esențiale pentru a lua decizii bazate pe dovezi care implică dimensiuni etice, economice și de mediu. (English, 2016, p. 4)



38

Figura 24 : Matematica este una dintre cele mai importante discipline

Matematica este o materie foarte greu de învățat de către copii. Metodele clasice de predare a matematicii nu sunt întotdeauna reușite, ca să nu mai vorbim de faptul că nu se poate asigura o educație "egală" pentru elevii de la diferite niveluri. Acest lucru este considerat o problemă nu numai pentru o țară, ci și pentru multe părți ale lumii, inclusiv pentru țările dezvoltate. Prin urmare, instrumentele auxiliare, noile tehnici și diferitele metode de predare sunt în mod constant testate în predarea matematicii. Una dintre aceste metode este STEM.

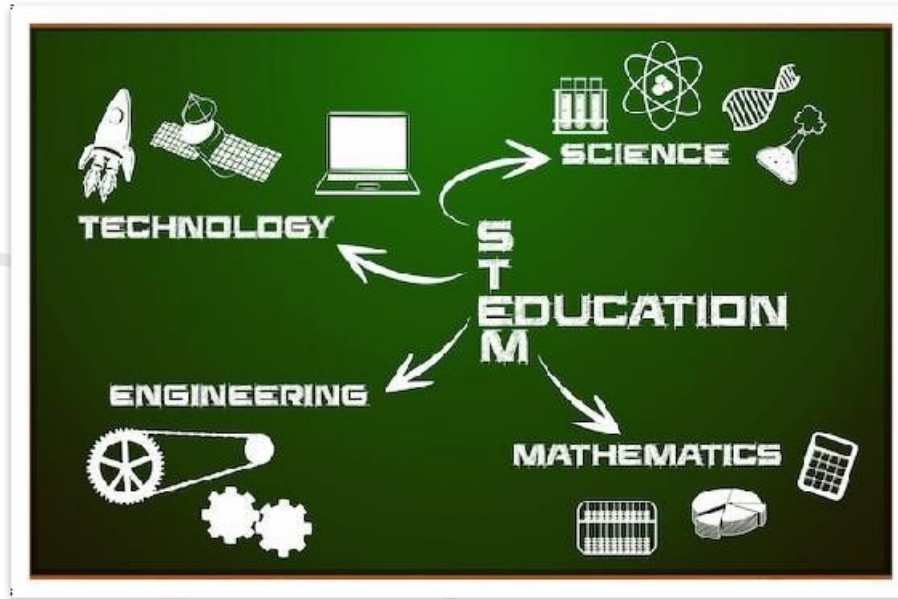


Figura 25 : Matematica este vitală în abordarea educațională STE(A)M

Metoda educațională STEM, care a fost puternic influențată de comunitatea educațională în ultimii ani și care se concentrează nu numai pe matematică, ci și pe știință, tehnologie și inginerie, poate, de asemenea, să dea rezultate remarcabile în educarea copiilor în domeniul matematicii. STEM acceptă faptul că elevii pot rezolva probleme, să dobândească abilități de gândire critică și să facă greșeli. Ca urmare, îi salvează pe elevi de la structura clasică a educației matematice care - ori de câte ori se fac greșeli - distrage atenția generală a elevilor de la lecție.

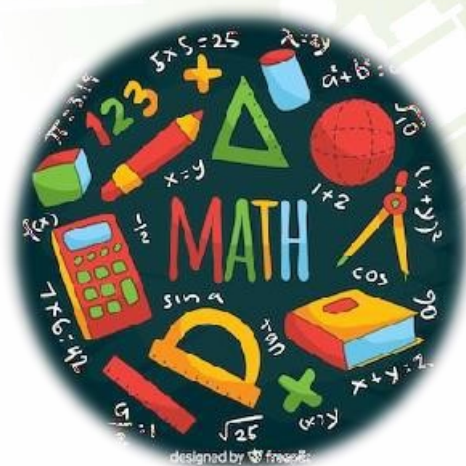


Figura 26: Materiale de matematică

Predarea matematicii în contextul uneia sau mai multor alte discipline STEM a fost propusă ca o modalitate de a face matematica mai atractivă și ca mijloc de a dezvolta nivelurile dorite de competență în rezolvarea problemelor, colaborare, creativitate și gândire critică (Furner & Kumar, 2007; Little, 2019; Rosicka, 2016). Cu toate acestea, se recunoaște în general că sunt necesare mai multe cercetări privind impactul programelor integrate de educație STEM asupra comportamentului elevilor (English, 2016; Fraser, Earle & Fitzallen, 2018; Rosicka, 2016), mai ales că se pare că "învățarea matematicii beneficiază mai puțin decât celelalte discipline în programele care pretind că se concentrează pe integrarea STEM" (English, 2016,p. 1).

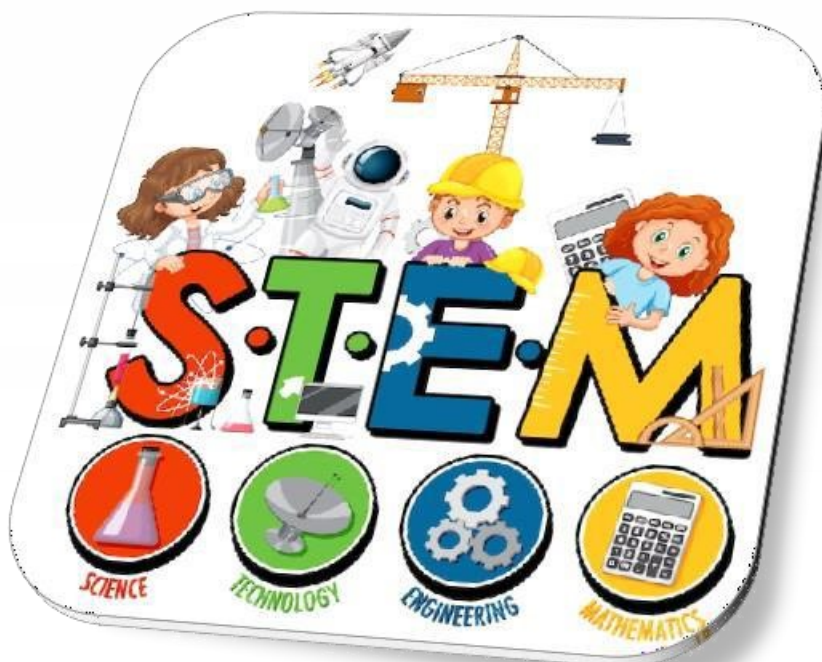


Figura 27: Educația STE(A)M ar trebui să înceapă de la o vârstă fragedă

Conceperea matematicii ca având sens ar trebui să **contribuie la promovarea schimbărilor conceptuale în practica matematică pentru a valorifica generarea de idei și activitatea de proiectare**. Conexiuni generată de o astfel de schimbare va sprijini predarea și învățarea nu numai în cadrul disciplinele individuale STEM, ci și în educația integrată STEM.

40



Figura 28: Matematica în jocurile pentru copii

O posibilă explicație pentru acest lucru este că măsura în care programele integrate STEM /activitățile își îndeplinesc potențialul depinde în întregime de capacitatea profesorilor implicați de a ghida învățarea în moduri intenționate și productive (Badley, 2009; Kirschner, Sweller & Clark, 2006).

Depinde, de asemenea, de cunoștințele și experiența matematică anterioară a elevilor și de măsura în care aceștia sunt capabili să genereze tipul de întrebări și planuri care ar putea determina o analiză a conținutului potențial (Siemon, Banks, & Prasad, 2019). Acest lucru poate duce la o acoperire inconsecventă a conținutului de matematică în cazul în care elevii sunt instruiți de un profesor care nu are pregătire în domeniul matematicii (English, 2016; Little, 2019).

5.1 Ce trebuie să facă școala cu privire la matematicile din STE(A)M?

Matematica este mult mai mult decât definiția sa din dicționar: "**Știința abstractă a numărului, a cantității și a spațiului**". Matematica este mult mai mult decât Algebră, Geometrie sau chiar Calcul. Matematica este mijlocul și baza pentru dezvoltarea consecutivă a unor abilități precum învățarea, gândirea logică și raționamentul.



Figura 29: Elemente esențiale de matematică; numere și simboluri

Predarea corectă a matematicii este o componentă importantă a unui program STEM cuprinzător. Cu toate acestea, matematica este mai mult decât o parte din STEM. Matematica pe care elevii o învață la școală include conținut și gândire care pot fi folosite ca instrumente pentru a aborda probleme STEM integratoare.

Cel mai urgent lucru pe care școlile îl pot face, având în vedere dovezile care stau la baza Agendei STEM, este să se gândească la modul în care pot implica mai mulți elevi în matematică pentru o perioadă mai lungă de timp. Scopul este de a se asigura că un număr de elevi nu numai că au posibilitatea de a alege să studieze mai departe în domenii legate de STEM, ci și de a atinge un nivel de cunoștințe de matematică care să le permită să găsească cel mai potrivit loc de muncă pentru ei. De asemenea, matematica școlară are un rol deosebit în sprijinirea dezvoltării competențelor STEM, cum ar fi rezolvarea problemelor, colaborarea, comunicarea, gândirea critică și creativă, atât ca atare, cât și ca o componentă importantă a unei activități STEM integrate.

Prea adesea, în experiențele de învățare conectate cu științele, matematica joacă un rol de servitor în care elevii folosesc cunoștințe preexistente și aplicații procedurale simple. Acest lucru este problematic pentru dezvoltarea cunoștințelor și abilităților elevilor în matematică... șioferă o perspectivă asupra motivelor pentru care unele intervenții nu au reușit să îmbunătățească rezultatele la matematică.

(Little, 2019, p. 456)

Succesul la matematică școlară este un predictor puternic al angajamentului STEM (Lowrie, 2017; Wai, Lubinski & Benbow, 2009). Foarte puține lucruri de substanță pot fi realizate în domeniile științei, tehnologiei și ingineriei fără matematică (Siemon, Banks, & Prasad, 2018) și foarte puține lucruri din viața noastră de zi cu zi nu sunt afectate de matematică într-o formă sau alta (Australian Academy of Science, 2016; Finkel, 2017).

Matematica este privită pe scară largă ca o disciplină care "a fost și va continua să fie în centrul căutării noastre de modalități de a rezolva, gestiona, atenua sau adapta unele dintre cele mai mari provocări care ne așteaptă ca națiune și ca parte a omenirii" (Chubb, 2014).



Figura 30: Matematica este esențială pentru STEM - fără matematică nu există STEM

Lectură suplimentară: matematik.eba.gov.tr

REFERINȚE:

- Akdur, T.E., Bal, H., Çoban, Ö., Sarımanoğlu, N., Sayın, M., Ulutan, E., Sayın, Z., Gönülalan, N. și Boz, M.S. (2017). *STEM Education Report*. Ankara: SESAM Grup A.Ş.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Corlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [Un raport despre educația STEM în Turcia: o agendă provizorie sau o necesitate?]* [Carte albă].
- Aydın, E. & Derin, G. (2021). *STEM ve Matematik Eğitimi. Office of the Chief Scientist [OCS]*, p. 5.
- Soylu, Ş. (2016). *Educația Stem în copilăria timpurie în Turcia*.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., Çetinkaya, M. & Doğanay, K. (2019). *Inițiative și noi tendințe privind educația STEM în Turcia*.

6. Educația STEAM - Diferențe față de STEM

6.1. Ce este educația STEAM?

STEAM este o disciplină educațională care urmărește să trezească interesul și dragostea pentru arte și științe la copii încă de la o vârstă fragedă. Știința, tehnologia, ingineria, artele și matematica sunt domenii de studiu similare prin faptul că toate implică procese creative și niciuna nu folosește doar o singură metodă de cercetare și investigare. Predarea de competențe relevante și la cerere care îi vor pregăti pe elevi să devină inovatori într-o lume în continuă evoluție este primordială, nu numai pentru viitorul elevilor înșiși, ci și pentru viitorul țării.

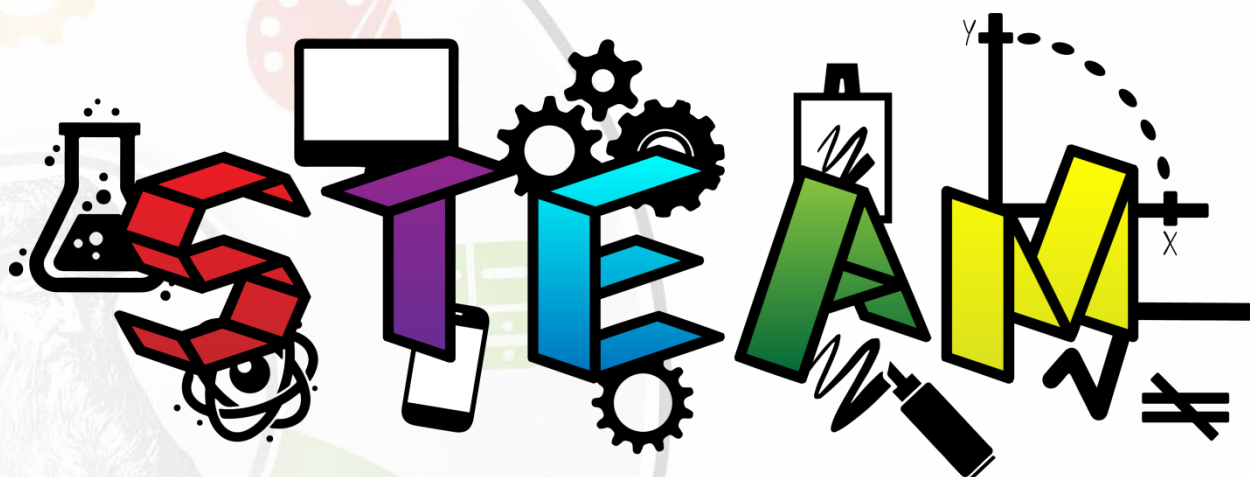


Figura 31: Clipart pentru educație STEAM

STEAM le permite profesorilor să utilizeze învățarea bazată pe proiecte care traversează fiecare dintre cele cinci discipline și promovează un mediu de învățare incluziv în care toți elevii sunt capabili să se implice și să contribuie. Spre deosebire de modelele tradiționale de predare, educatorii care utilizează cadrul STEAM reunesc disciplinele, valorificând sinergia dintre procesul de modelare și conținutul matematic și științific, de exemplu, pentru a estompa granițele dintre tehnicile de modelare și gândirea științifică/matematică.

În afara sălii de clasă, atât oamenii de știință, cât și inginerii folosesc modele - inclusiv schițe, diagrame, relații matematice, simulări și modele fizice - pentru a face predicții cu privire la comportamentul probabil al unui sistem. De asemenea, aceștia colectează date pentru a evalua predicțiile și, eventual, revizuiesc modelul ca urmare a acestora. Cu toate acestea, mulți ingineri nu se simt în moddeosebit confortabil cu schițele; astfel, conectarea lor cu abilitățile artistice de bază prin intermediul STEAM și echiparea lor pentru a-și "vedea" mai bine ideile îpoate ajuta să devină ingineri mai buni.

Educația STEAM în școli le oferă elevilor posibilitatea de a învăța în mod creativ, utilizând competențele secolului XXI, cum ar fi rezolvarea problemelor. Gonski 2.0 (Gonski, 2018) și Curriculum australian subliniază importanța acestor competențe pentru viitorul loc de muncă australian. Aceste capacități generale sunt esențiale pentru a crește o forță de muncă pregătită pentru viitor, care înțelege potențialul "ce-ar fi dacă" atunci când rezolvă probleme care apar în viața reală. De asemenea, ele ne îndreaptă în direcția abilităților secolului al XXII-lea - conexiune, îngrijire, comunitate și cultură.

6.2. Al cincilea element: De ce să includem arta în educația STEM?

Legătura dintre cei patru piloni ai STEM se alimentează reciproc. Știința și matematica alimentează în mod direct aplicațiile tehnologice și ingineresti. Nu este suficient să le predăm pe fiecare în parte, toate sunt incluse într-un singur acronim cu un motiv. Nu poți construi o rachetă, o mașină, un ceas sau chiar o bicicletă fără o înțelegere și o aplicare a principiilor din toate aceste domenii. STEM este în mod fundamental legată de tot ceea ce există în societatea noastră și este imperativ să îi ajutăm pe elevi să vadă aceste conexiuni.

Elementul nou care este promovat astăzi este **arta**. Cei care sunt în favoarea STEAM recunosc capacitatea artelor de a extinde limitele educației și aplicațiilor STEM. Susținătorii indică inovația suplimentară și creativitatea neînfricată pe care o poate oferi o bază artistică puternică. Președintele Școlii de design din Rhode Island (RISD), un principal susținător al integrării artelor în STEM, spune că deschiderea ușii către arte contribuie la procesul de transformare a gândirii critice în creație critică. Ce înseamnă STEM dacă nu este vorba de a lua o idee și de a aplica o înțelegere a acestor piloni pentru a realiza ceva? Studiile au demonstrat, de asemenea, că elevii care au o bază solidă în domeniul artelor au performanțe academice mai bune în ansamblu. Universitatea din Florida a constatat că **"în medie, elevii care studiază artele timp de 4 ani în liceu obțin scoruri cu 98 de puncte mai mari la SAT în comparație cu cei care studiază același lucru timp de o jumătate de an sau mai puțin"**. Concluzia a continuat prin a afirma că **"elevii care s-au apucat de aprecierea muzicii au obținut scoruri cu 61 de puncte mai mari la secțiunea verbală și cu 42 de puncte mai mari la secțiunea matematică"** (Florida, 2014).

Pentru susținătorii STEAM, integrarea artelor este o chestiune de la sine înțeleasă. La urma urmei, nu poți face o sculptură care să îți ia ochii sau să construiești o arhitectură impresionantă fără inginerie și matematică. Mașinile sunt judecate nu numai după caracteristicile tehnologice și ingineresti pe care le posedă, ci și după designul și calitățile lor estetice - care, din nou, sunt susținute de inginerie și matematică.

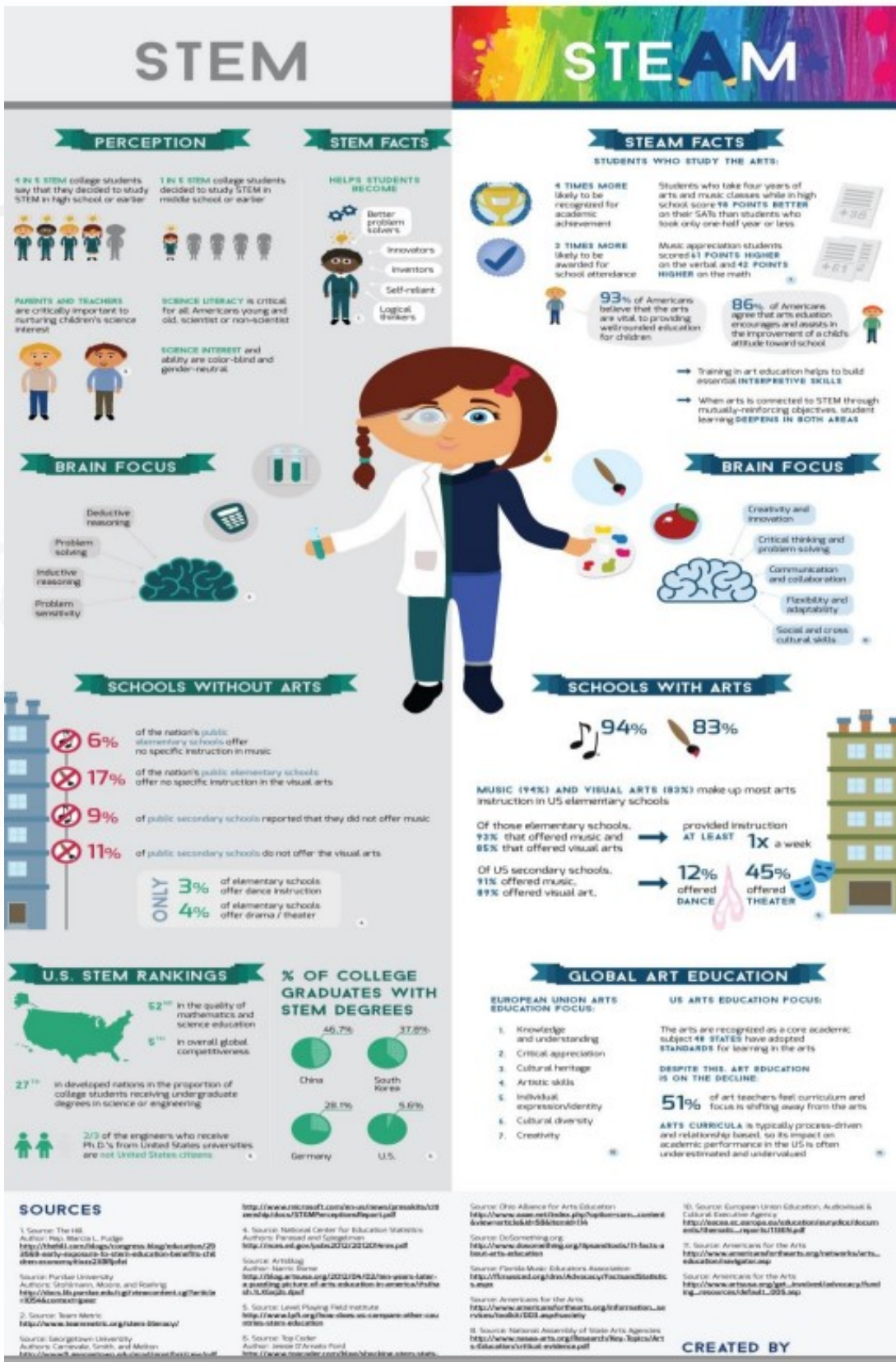


Figura 32: STEM & STEAM - Infografic de la Universitatea din Florida

6.3. Interdisciplinaritatea în educația STEAM

În ultimii ani, educația STEAM a pătruns în mod dinamic în domeniul educației, în special în învățământul primar, cu scopul final ca elevii să intre în contact cu diferitele științe printr-un mod ludic. Integrarea STEAM în procesul educațional se regăsește prin efortul profesorilor de a transforma predarea într-un proces și o experiență mai interesantă pentru elevii lor. De obicei, elevii au dificultăți în a înțelege conceptele științifice, iar acest lucru se întâmplă, practic, pentru că acestea sunt predate la nivel teoretic în școală. Educația STEAM vine să acopere acest decalaj, printr-o **abordare interdisciplinară** care limitează dificultățile și limitările impuse de predarea programelor de studiu detaliate.



Figura 33: Abordarea interdisciplinară în STEAM

Principalul obiectiv al STEAM este predarea cursurilor de științe naturale și matematică, cu integrarea tehnologiei și a ingineriei aplicate. Abordarea de mai sus le permite elevilor să devină mai creativi, întrucât imaginația lor este îmbunătățită în mod semnificativ, dobândind în timp abilitatea de gândire critică, în timp ce, în același timp, se implică în activități ludice legate de știință, matematică, inginerie și tehnologie. În plus, elevii rezolvă probleme interdisciplinare prin activități sintetice (proiecte) referitoare la diverse domenii din viața lor de zi cu zi (Bray, 2010). Profesorii de educație STEAM îi ghidează pe elevi, aplicând în mare parte procesul de rezolvare a problemelor și utilizează planurile de lecție. În acest fel, elevii sunt capabili să aplice matematica, știință,

tehnologii digitale și inginerie în rezolvarea unor situații reale din viața de zi cu zi. Prin urmare, educația prin intermediul STEAM are ca scop pregătirea elevilor pentru a putea răspunde în mod eficient la nevoile sporite ale secolului XXI, făcându-i atât alfabetizați tehnologic, cât și științific.

Prin urmare, abordarea STEAM se concentrează pe rezolvarea unor probleme autentice de situații printr-o abordare interdisciplinară, folosind instrumente și metode din diferite domenii științifice. În plus, abordarea STEAM predă inovația și permite elevilor să exploreze mai bine și mai în profunzime toate cursurile din programa școlară (Tzirou, 2018).

Cele 5 faze descrise mai jos și legate de abordarea STEAM se bazează pe constatările care au apărut în urma cercetărilor privind modul în care elevii învață științele. Din aceste rapoarte a reieșit că elevii învață cel mai bine atunci când ei înșiși au ocazia de a se implica activ, descoperind concepte și relații, folosindu-și atât mâinile, cât și mintea.

Mai exact, cele **5 faze ale ciclului de predare, învățare și evaluare** sunt următoarele (Bybee, 2009) (Tzirou, 2018):

1. **Întărire-implicare:** Prima fază constituie punctul de plecare al întregului proces, în care se conectează experiențele relevante. De asemenea, apare implicarea mentală a elevilor cu procesele și abilitățile pe care trebuie să le învețe.
2. **Explorare:** În timpul celei de-a doua faze, avem o explorare activă a mediului, precum și manipularea diferitelor materiale ale disciplinei, ceea ce oferă experiențe valoroase elevilor.
3. **Explicație:** În această fază, elevii au ocazia de a-și exprima conceptele explorate anterior, precum și de a introduce noile competențe dobândite. De asemenea, în timpul celei de-a treia faze, profesorii introduc definițiile oficiale.
4. **Procesare:** În cea de-a patra fază, și după ce elevii au înțeles conceptele, se trece la exersarea abilităților lor.
5. **Evaluare:** În ultima fază avem evaluarea ciclului de predare atât de către elevi, cât și de către profesori.

6.4. Abordări pedagogice și STEAM

Educația STEAM poate funcționa fie ca o **abordare cuprinzătoare, în** care toate ramurile sunt tratate ca un întreg, iar conținuturile ramurilor nu sunt separate (Gonzalez, 2014), (Ejiwale, 2012), fie ca o **abordare interdisciplinară**, în care conținutul specific al fiecărei discipline este predat separat. Apoi, una sau mai multe ramuri importante vor fi localizate în centrul problemei sau al proiectului și, treptat, se adaugă și altele (McDonald, 2016).

O abordare interdisciplinară STEAM poate fi integrată cu multe strategii, cum ar fi **învățarea bazată pe probleme**. Aceasta depinde în principal de rezolvarea problemelor în contextul vieții reale. O altă strategie este **învățarea bazată pe proiecte**, care este utilizată și studiată de zeci de ani ca o tehnică pedagogică solidă care poate face legătura între mai multe discipline (Thomas, 2000). Această strategie poate fi asociată cu predarea STEAM pentru a promova abordări multiple bazate pe cercetare, deoarece depinde de strategiile de învățare prin proiectare și investigare a inginerilor, care promovează abilități precum gândirea de ordin superior și abordările practice.

Klein (2014) a propus interdisciplinaritatea ca fiind un proces de colaborare care depășește abordările multidisciplinare, în care există două condiții principale: o compoziție generală a ramurilor și membri ai grupului care rezolvă probleme din lumea reală. De asemenea, el susține că interdisciplinaritatea ridică problema nu numai a rezolvării problemelor, ci și a alegerii problemei în sine (de exemplu, alegerea de a include aspecte legate de justiția socială sau aspecte economice ca parte a problemelor științifice), deoarece problemele sociale complexe pot fi interdependente și interconectate, dar nu previzibile (Klein, 2004). De asemenea, o problemă poate avea soluții multiple și pot fi utilizate mai multe discipline pentru a o rezolva. În schimb, integrarea conținutului se concentrează pe îmbinarea conținutului domeniilor într-un singur curriculum, astfel încât ideile principale să iasă în evidență din mai multe domenii de conținut. De exemplu, un profesor de științe poate crea un modul pentru înțelegerea impactului economic al lumini solare într-un parc din oraș. Sunt necesare cunoștințe de conținut în domeniile electricității, al transportului, al căldurii și al performanței energetice. De asemenea, înțelegerea implicațiilor financiare necesită cunoștințe de matematică, în ceea ce privește calcularea costului de corpuri de iluminat care funcționează cu energie solară față de cele care utilizează resurse naturale. În acest exemplu de integrare a conținutului, înțelegerea atât a matematicii, cât și a științelor este esențială pentru rezolvarea acestei probleme.

În pofida implementării acestor strategii, literatura de specialitate arată că obiectivele principale ale strategiilor educaționale STEAM sunt colaborarea, practica, utilizarea tehnologiei și a designului, precum și abilitățile de rezolvare a problemelor din viața reală. La urma urmei, tratarea globală a aspectelor și problemelor duce la rezolvarea cu succes a acestora, în timp ce persoanele care pot face față situațiilor "problematică" sunt caracterizate ca fiind "creative" (Henriksen, 2014) și, ca urmare, atunci când se confruntă cu o problemă din viața reală, vor fi capabile să inventeze soluții multiple. Adoptarea, prin urmare, a predării STEAM este capabilă să îmbunătățească abilitățile de rezolvare a problemelor și gândirea critică, precum și să îmbunătățească abilitățile sociale și de comunicare (Sahin, 2014).



Figura 34: În cazul educației STEAM, pot fi urmate multe abordări pedagogice diferite, în funcție de obiectivul profesorului!

Dacă strategiile menționate mai sus sunt puse în aplicare cu succes, se poate crea o nouă generație, dotată cu un nivel ridicat de cunoștințe și competențe ale secolului XXI, astfel încât să poată depăși provocările viitoare.

50

6.5. Introducerea STEAM în învățământul primar

Abordarea STEAM își face din ce în ce mai mult apariția în domeniul educației și în special în **școlile primare**, oferind un pas valoros spre adoptarea intersubiectivității și interdisciplinarității. În prezent, școala se transformă dintr-un spațiu de învățare convențional într-o experiență cuprinzătoare de experimentare și explorare printr-o varietate de activități care combină disciplinele academice ale școlii cu situații din viața reală.

Beneficiile programelor STEAM pentru copiii mici sunt susținute de mulți cercetători. Acest lucru se datorează faptului că abilitățile de percepție ale copiilor în domeniile care țin de educația STEAM se formează atât înainte, cât și în perioada de școlarizare a copiilor în învățământul primar, fapt care face necesară integrarea acestei abordări specifice în programele școlare ale acestora (Xipolia, 2020). Mai precis, copiii cu vârste cuprinse între 3 și 6 ani, au o curiozitate înnăscută față de tot ceea ce îi înconjoară; ei încearcă să descopere lucruri noi prin observare și căutare de durată. Așa cum am menționat anterior, experiența unui program STEAM oferă copiilor mici oportunități de a dezvolta gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor, influențând pozitiv modul în care vor aborda învățarea și cunoașterea în viitorul îndepărtat (Moodie, 2018).

Evoluțiile care au loc atât la nivel economic, cât și la nivel socio-politic au dus la schimbări semnificative și în domeniul educației, dezvoltarea gândirii critice și a lucrului în echipă formând acum abilități esențiale pentru elevi, abilități care îi vor ajuta în direcția corectă în timp ce încearcă să gestioneze diferite provocări (Xipolia, 2020).

Preșcolarii care intră în contact de la o vârstă fragedă cu știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica dezvoltă o bază bună pentru învățarea lor viitoare. În același timp, prin joc și explorare, aceștia își cultivă abilități legate de abordarea STEAM. Mai exact, implicarea în subiecte științifice încurajează curiozitatea de a găsi răspunsuri la întrebări și probleme și de a rezolva probleme prin situații de experimentare și explorare. Pe de altă parte, tehnologia îi ajută pe elevi să învețe să utilizeze de la instrumente simple (de exemplu, rigle) la instrumente mai complexe (de exemplu, microscop). Științele ingineriei, prin problemele prezentate, le oferă elevilor posibilitatea de a rezolva aceste probleme prin propunerea de soluții diverse și alternative. Artă, așa cum am menționat deja, încurajează creativitatea copiilor, oferindu-le posibilitatea de a se exprima și ilustrând conceptele pe care le învață. În sfârșit, la matematică, elevii au de-a face cu numere, modele, forme etc., ceea ce ajută la dezvoltarea abilităților lor de organizare (de exemplu, desenarea de reprezentări grafice). Acest lucru, care trebuie subliniat, este că abordarea STEAM constituie un efort complementar efortului general de a oferi o educație mai calitativă în sistemul școlar actual (Tzirou, 2018).

Nu trebuie să uităm că cele cinci domenii ale abordării STEAM (știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică) fac parte, uneori mai mult, alteori mai puțin, din viața de zi cu zi a elevilor, lucru pe care suntem datori să îl folosim în mod corespunzător. Acest lucru se întâmplă deoarece copiii se confruntă aproape zilnic cu subiecte legate de cele aferente abordării STEAM, dar printr-o modalitate holistică oferită de contactul pe care îl au cu cărțile, diversele discuții, experimentele realizate la școală, operele de artă studiate la ora de artă dar și jocurile educative pe care le practică.

Aplicarea abordării STEAM, în plus față de activare, poate contribui la reducerea oricăror inegalități între elevi. O educație timpurie de calitate ajută mai târziu la un parcurs școlar bun și la îmbunătățirea performanțelor școlare ale copiilor, dar și la reducerea abandonului școlar. În plus, participarea elevilor la programe STEAM de la o vârstă fragedă duce la reducerea stereotipurilor rasiale și a oricărei discriminări în ceea ce privește alegerea profesiei și cariera academică ulterioară (Elkin, 2014).

6.6. De la STEM la STEAM

Educația STEAM include, în plus, artele în educația STEM. Includerea artei sporește creativitatea, designul și imaginația elevilor. Abordarea STEAM promovează gândirea creativă, critică și divergentă în domeniile STEM. Evoluțiile economice rapide necesită cetățeni cu flexibilitate, originalitate și capacitatea de a exprima idei noi pentru a îmbogăți și evolua diferitele domenii ale științei și tehnologiei. Competențele cerute de arte, cum ar fi observarea precisă, colaborarea, percepția kinestezică, pot fi abilități științifice utile pentru toate domeniile științifice, promovând în același timp inovarea cu noile idei care vor apărea.

Artele într-o sală de clasă ar trebui să fie acel instrument care dezvoltă creativitatea, gândirea critică, munca în echipă și inițiativa. În același timp, crește interesul pentru celelalte științe incluse în STEM (Radziwill, 2015). Dacă am putea numi doi reprezentanți ai logicii din spatele educației STEAM, aceștia ar fi Leonardo Da Vinci și Michelangelo. Pentru publicul larg, aceștia sunt cunoscuți în principal ca pictori și sculptori, însă creațiile și descoperirile lor în arhitectură și inginerie sunt la fel de importante și de pionierat.

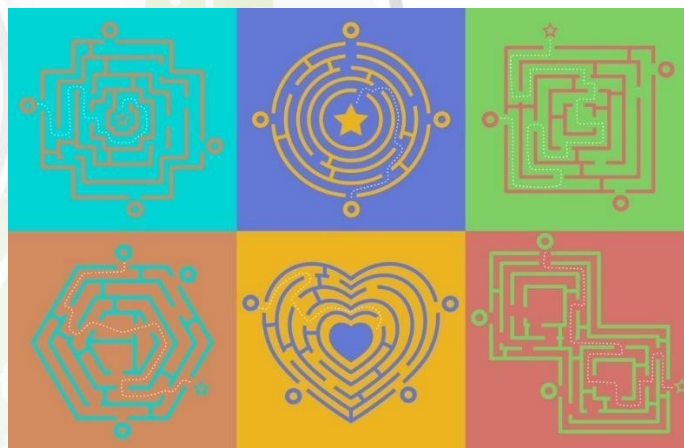


Figura 35: Cum schimbă artele STEM?

Un model de învățare STEAM, așa cum este descris de Radziwill și colegii săi (2015), este următorul:

1. Învățarea are loc la patru niveluri diferite:
 - acumularea de stocuri de cunoștințe,
 - crearea de fluxuri de cunoștințe între oameni și organizații,
 - schimbarea percepției de sine, a aptitudinilor și a capacității de a participa la o comunitate,
 - și percepțiile în schimbare ale altor persoane cu privire la cel care învață, pe măsură ce aceste noi capacități sunt exploatate în cadrul unei rețele.

2. El consideră că un mediu creativ depășește în mod necesar granițele organizaționale. Organizația devine un custode al talentelor, nu un creator sau un fabricant de obiecte. Așadar, omul are responsabilitatea de a utiliza mijloacele pe care le are la dispoziție pentru a maximiza beneficiile talentului profesionistului STEAM pentru societate.
3. Învățarea are loc pe un orizont de timp neregulat: nu în semestre, ani universitari, trimestre sau ani financiari, ci în momente, decenii sau chiar pe parcursul vieții.
4. Este posibil ca beneficiile financiare să nu fie imediate.
5. Învățarea este emergentă. Aceasta necesită punerea de întrebări care să le permită elevilor să își dezvolte propriile măsuri directe și indirecte pentru a determina dacă experiența a fost utilă.

Arta participativă și interactivă acționează ca un catalizator pentru a stimula crearea acestor tipuri de medii de învățare (Radziwill, 2015) și pare să contribuie în mod activ la alte alfabetizări STEM; cu toate acestea, includerea și aplicarea sa clar definită sunt încă obiecte de cercetare.

6.7. Percepțiile profesorilor cu privire la contribuția educației STEAM în dezvoltarea elevilor

În mai multe țări, educația STEM a devenit parte integrantă din programa școlară, dar în altele se află încă într-o etapă introductivă. Deși experții și oamenii de știință par optimiști, în dezvoltarea oportunităților de învățare îmbunătățite de tehnologie, predomină scepticismul în ceea ce privește capacitatea sistemelor și instituțiilor de educație formală de a ține pasul cu schimbarea și de a deveni mai flexibile și mai dinamice (Nourbakhshetal, 2006). Cercetările privind practicile STEAM eficiente sunt limitate, însă școlile încep să adopte abordări pedagogice și de integrare extinse. Odată cu creșterea interesului pentru educația STEAM, există o abundență de studii care au examinat percepțiile și practicile profesorilor în această privință. Aceste studii sugerează că majoritatea cadrelor didactice consideră că **educația STEAM este necesară**, deoarece consideră că acest tip de educație ar avea un impact pozitiv asupra motivației și învățării elevilor. Cu toate acestea, unele studii au constatat un **decalaj semnificativ** între percepțiile cadrelor didactice și practicile reale ale acestora (Parketal, 2015).

Alte studii au explorat **provocările și dificultățile** cu care se confruntă educatorii în ceea ce privește implementarea educației STEAM. Cercetările au identificat ca principale probleme de implementare dificultățile de a găsi timp pentru pregătirea lecțiilor, insuficiența materialelor educaționale, accesul insuficient la materiale de sprijin, încrederea scăzută a profesorilor în competențele tehnologice și lipsa de know-how. Lipsa de înțelegere a relației dintre disciplinele STEAM pentru convergența conținuturilor și dificultatea de a colabora cu alți profesori au fost, de asemenea, menționate ca provocări în implementarea cursurilor STEAM (Parketal, 2015).



Figura 36: Percepțiile profesorilor diferă în ceea ce privește rezultatele educației STEAM

Pentru a pregăti în mod corespunzător educatorii, învățarea profesională bazată pe cercetare este indicată ca fiind esențială. În plus față de cursurile de metodologie și programele de pregătire, ar putea chiar să aibă nevoie de pregătire în discipline individuale STEAM, ceea ce duce la lărgirea conexiunilor dintre idei și discipline și oferă profesorilor în curs de activitate oportunități specifice de a experimenta și practica predarea integrată STEAM pentru ei înșiși.

Studiile respective au stabilit necesitatea pregătirii psihologice și didactice a cadrelor didactice, pentru a-și întări încrederea în sine și autoeficacitatea, pentru a-și stabili scopuri mai înalte în activitatea didactică și pentru a fi considerabil mai angajat în aceasta. În plus față de cursurile de metodologie și programele de pregătire, aceștia pot avea nevoie chiar de formare în disciplinele STEAM individuale, ceea ce ar avea ca rezultat extinderea conexiunilor dintre idei și discipline și ar oferi profesorilor în activitate oportunități specifice de a experimenta și de a practica ei înșiși predarea integrată a STEAM.

În cercetările efectuate s-a observat că profesorii par să perceapă diferitele tipuri de învățare. Modelul centrat pe profesor se retrage, iar acum rolul elevului și al profesorului este diferit față de modelele tradiționale, care puneau accentul pe transmiterea de cunoștințe. Profesorii au descris rolul perceput al elevului în învățarea STEAM ca fiind cel de creator și dezvoltator angajat în cercetare, capabil să comunice și să facă conexiuni, deoarece au avut nevoie să știe. Mai mulți profesori au realizat că în învățarea STEAM elevul este implicat în mod activ făcând, creând, explorând sau participând la proces, în timp ce aceia trebuiau să acționeze ca facilitatori (Quigley, 2016).

Lecturi suplimentare

Aguilera, D. (2021) Educația STEM vs. STEAM și creativitatea elevilor: A Systematic Literature Review. Disponibil la: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/7/331>.

Chaldi, D. (2021) Robotică educațională și STEAM în educația timpurie a copiilor | Progrese în cercetarea educațională a învățării mobile. Disponibil la: <https://www.syncsci.com/journal/AMLER/article/view/AMLER.2021.02.003>.

Lavicza, Z. (2022) Dezvoltarea și evaluarea inovațiilor educaționale pentru educația STEAM în medii de tehnologie digitală în schimbare rapidă. Disponibil la: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/12/7237>.

Riley, S. (2022) Ce este educația STEAM? The Definitive Guide for K-12 Schools (Ghidul definitiv pentru școlile K-12). Disponibil la: <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/>.

Videla, R. (2021) De la STEM la STEAM: un continuum activ și ecologic. Disponibil la: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2021.709560/full>.

Referințe

Asunda, P. & Mativo, J. (2016). Integrated STEM: Un nou abecedar pentru predarea educației tehnologice. *Technology and Engineering Teacher*, vol. 75.

55

Bray, J. (2010). Psihologia ca disciplină de bază în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM). *Asociația Americană de Psihologie*.

Bybee, R. W. (2009). Modelul educațional BSCS 5E și competențele secolului XXI. *Colorado Springs, CO: BSCS*, 24.

Ejiwale, J. (2012). Facilitarea predării și învățării în domeniile STEM. *Journal of STEM Education*, vol. 13.

Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, U. (2014). Implementarea unui curriculum de robotică într-o clasă Montessori pentru copii mici. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice (Inovații în practică)*.

Gonski, D., Arcus, T., Boston, K., Gould, V., Johnson, W., O'Brien, L., Perry, L.A. & Roberts, M. (2018). *De la creștere la realizare: Raport al revizuirii pentru a atinge educaționale Excellence în australiană australiană*.

Disponibil la de la: www.education.gov.au/quality-schools-package/resources/through-growth-achievement-report-review-achievement-educational-excellence-australian-schools [Accesat la 19 septembrie 2022].

Hansen, M. & Gonzalez, T. (2014). Investigarea relației dintre principiile de învățare STEM și rezultatele elevilor la matematică și științe. *American Journal of Education*, vol. 120 (2).

Henriksen D. (2014). Full STEAM Ahead: Creativitatea în predarea excelență a STEM. *The STEAM Journal: Vol. 1: Is. 2*.

Karapanou, E. & Tzirou, H. (2018). Abordarea STEAM pentru educația preșcolară - *Proiectarea, implementarea și evaluarea unui program educațional*.

Klein, J.T. (2014). Interdisciplinaritate și transdisciplinaritate: semnificații ale cuvintelor-cheie pentru știința colaborării și medicina translațională. *Jurnalul de medicină translațională și epidemiologie*, 2 (2).

McDonald, C. (2016). Educația STEM: A Review of the Contribution of the Disciplines of Science, Technology, Engineering and Mathematics (O analiză a contribuției disciplinelor de știință, tehnologie, inginerie și matematică). *Science Education International*, vol. 27.

Moodie, S. (2018). Ce știm despre STEAM în educația timpurie a copiilor? - Georgetown Hill Early School Blog. *Georgetown Hill Early School*. Disponibil la: www.georgetownhill.com/what-do-we-know-about-steam-in-early-childhood-education/. [Accesat la 19 septembrie 2022].

Nourbakhsh, I. R., Hamner, E., Lauwers, T. B., Bernstein, D., & DiSalvo, C. (2006). O foaie de parcurs pentru alfabetizarea tehnologică și un vehicul pentru a ajunge acolo: Robotica educațională și proiectul TeRK. *Al 15-lea Simpozion internațional IEEE Robot și Comunicarea interactivă umană 6-8 septembrie*. Hatfield, Regatul Unit: IEEE.

Park H., Byun S., Sim J., Han H. & Baek Y. S. S. (2015). Percepțiile și practicile profesorilor privind educația STEAM în Coreea de Sud. *Eurasia Journal of Mathematics, Science&Technology Education*, 12(7).

Radziwill, N., Benton, M., & Moellers, C. (2015). De la STEM la STEAM: Reformularea a ceea ce înseamnă să înveți. *The STEAM Journal*, Vol. 2, Is. 1.

Sahin A., Ayar M. C. & Adiguzel T. (2014). Activități ale programelor extrașcolare legate de STEM și rezultatele asociate asupra învățării elevilor. *Științe ale educației: Teorie și practică*.

Thomas, J.W. (2000). O trecere în revistă a cercetărilor privind învățarea bazată pe proiecte. *Raport pregătit pentru Fundația Autodesk*.

Xipolia, E. (2020). *Proiectarea unui joc de societate educațional pentru a sprijini învățământul primar (STEAM)*.

7. Artele și rolul lor în educația STEM

7.1. Cum se leagă STEM de A de la Artă



Figura 37: Artă în clasă

În ultimii ani, instituțiile de învățământ au început să se gândească foarte mult la STEM, proiecte, căi și activități legate de această lume. De ceva timp, însă, acronimul STEM a fost înlocuit în avantajul noului acronim STEAM, care vine să extindă și mai mult lumea deja vastă a disciplinelor implicate.

În primul rând, pentru cei care nu au auzit niciodată acest termen, ce înseamnă STEM? Acronimul provine din limba engleză Science, Technology, Engineering and Mathematics; este acronimul de la Science, Technology, Engineering and Mathematics (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) și este un termen care este folosit pentru a indica domeniul științific - Comisia Europeană a publicat un raport pe această temă.

Astăzi, abordarea didactică prin STEM reprezintă o revizuire modernă a metodologiilor de predare și o reînnoire a procesului de predare, al cărei scop este de a integra disciplinele științifice cu cele umaniste. Acum, în acronimul pentru care STEM devine STEAM, am introdus și litera A de artă (Art) și adăugămși această disciplină suplimentară, combinând astfel știința și arta, două domenii care sunt legate prin natura lor.

Arta în STEAM nu numai că cimentează disciplinele împreună ca una singură, cu un domeniu de aplicare mai larg și o identitate disciplinară, dar și îngrădește caracteristicile esențiale ale întregului pentru a imita problemele și aspectele din lumea reală (Quigley & Herro, 2019).

Trecerea de la STEM la STEAM de la conținut și disciplină pentru a ajunge la o educație integrativă și holistică pe tot parcursul vieții este o schimbare de paradigmă (Yakman, 2019).



Figura 38: Clipart pentru educație STEAM

7.2. "A" de artă

De ce folosiți STEAM? Pentru că reprezintă o resursă importantă pentru stimularea gândirii critice, a gândirii logice, a gândirii originale, a creativității și a abilității de a lucra în grup, de a rezolva probleme și de a conecta informații; în plus, activitățile STEAM sunt activități extrem de incluzive, potrivite în special pentru elevii cu nevoi educaționale specifice.

Ele sunt atât de importante deoarece o abordare transdisciplinară a predării creează un spațiu deschis în care elevii trec de clasificarea tradițională în individual "subiecte". Este vorba de ceea ce au învățat și de modul în care își folosesc toate cunoștințele asimilate pentru a rezolva probleme într-o mare varietate de domenii.

De asemenea, creează conexiuni între realitatea concretă (situații și sarcini ale realității) și noțiunile învățate strict din studiul disciplinelor tehnice-Știința promovează dezvoltarea tuturor acelor competențe transversale atât de iubite și căutate de piața muncii și nu numai.

Este posibil ca noua abordare didactică bazată doar pe educația STEM să nu mai fie suficientă din cauza complexității crescânde a realității: problemele cu care se confruntă astăzi omenirea pot fi cu greu rezolvate prin aplicarea cunoștințelor individuale (Tramonti, L., & Tramonti, M., 2017), ci devin gestionabile prin profiluri multidisciplinare care pot uni mai multe discipline pentru a crea contaminare și a genera schimbare.

În acest caz, arta este înțeleasă ca descoperire și creație, capacitatea de a rezolva probleme pe diferite căi, cu o abordare sinergică între științe și științe umaniste: învățarea devine interdisciplinară.

Trei roluri diferite pot fi identificate în litera A a acronimului STEAM:

- ✓ Învățarea artistică/estetică,
- ✓ Înțelegerea contextuală și ceea ce leagă toate disciplinele este creativitatea.

În cadrul predării STEAM, se pune accentul pe acele discipline care sunt elemente caracteristice educației artistice pentru a îmbunătăți activitățile STEAM.

Din păcate, disciplinele științifice introduse individual în învățarea copiilor implică arta într-o măsură limitată. Dar ideea fundamentală este de a folosi arta ca instrument de proiectare. Urmărind un proces de proiectare, aceasta îl determină pe copil să își pună întrebări la care va trebui să găsească o soluție. Interacțiunea cu alte instrumente, desenul pe baza matematicii sau a științelor etc., îi oferă copilului posibilitatea de a implica mai multe subiecte în clasă. Știind că poate să rezolve problema apelând la toate competențele pe care copilul le cunoaște și înțelege cum funcționează.

Importanța educației STEAM a fost subliniată și de Uniunea Europeană, iar în Italia există deja mai multe proiecte, cum ar fi cele ale Ministerului Educației, care vizează inovarea sistemului educațional italian prin digitalizare. Acest tip de educație trebuie consolidat de la cele mai mici grupe de vârstă, încă de la grădiniță, lucrând pe competențele STEAM în special pentru fete.

7.3. Nu mâzgăleli, ci câteva idei de activități STEAM!

Mai jos veți găsi câteva idei creative pentru a-i distra pe copii și pe cei mici și pentru a-i apropia de lumea artei printr-o abordare ludică, tehnologică și chiar maker.

Mașina de mâzgălit: Mașinile de mâzgălit sunt o modalitate excelentă de a aborda principiile electronicii printr-o experiență de Tinkering legată de artă. Este plăcut să descoperi cum nu întotdeauna din ceea ce a fost construit într-un mod perfect și simetric se poate obține apoi un design colorat. Uneori, cu cât se este mai imprecis, cu atât mai mult șansa ne oferă ceva unic și extraordinar. Cu materiale simple de recuperare (borcane de iaurt, pahare de plastic etc.) și pixuri cu vârf de pâslă, împreună cu baterii și mici scutere de curent continuu, puteți construi mașini care se mișcă la întâmplare mâzgălind la întâmplare foaie de mai jos: Mișcarea este generată de vibrațiile cauzate de o aliniere necorespunzătoare a componentelor în timpul asamblării. De asemenea, mașinuțele pot fi personalizate și decorate și apoi folosite pentru o poveste foarte specială și plină de culoare.



Figura 39: Mașini de mâzgălit

Pixel Art și Checked Coding: Codificarea pe hârtie este, cu siguranță, o modalitate excelentă de a-i familiariza chiar și pe cei mai mici copii cu principiile programării, oferindu-le recompense artistice frumoase după efortul de a codifica și decodifica imagini. Pătratele foii devin unitățile de spațiu de colorat, săgețile, culorile și simbolurile codul pentru a "ascunde" desenele. Doar decodarea corectă va dezvălui desenul gândit și codificat de programator.

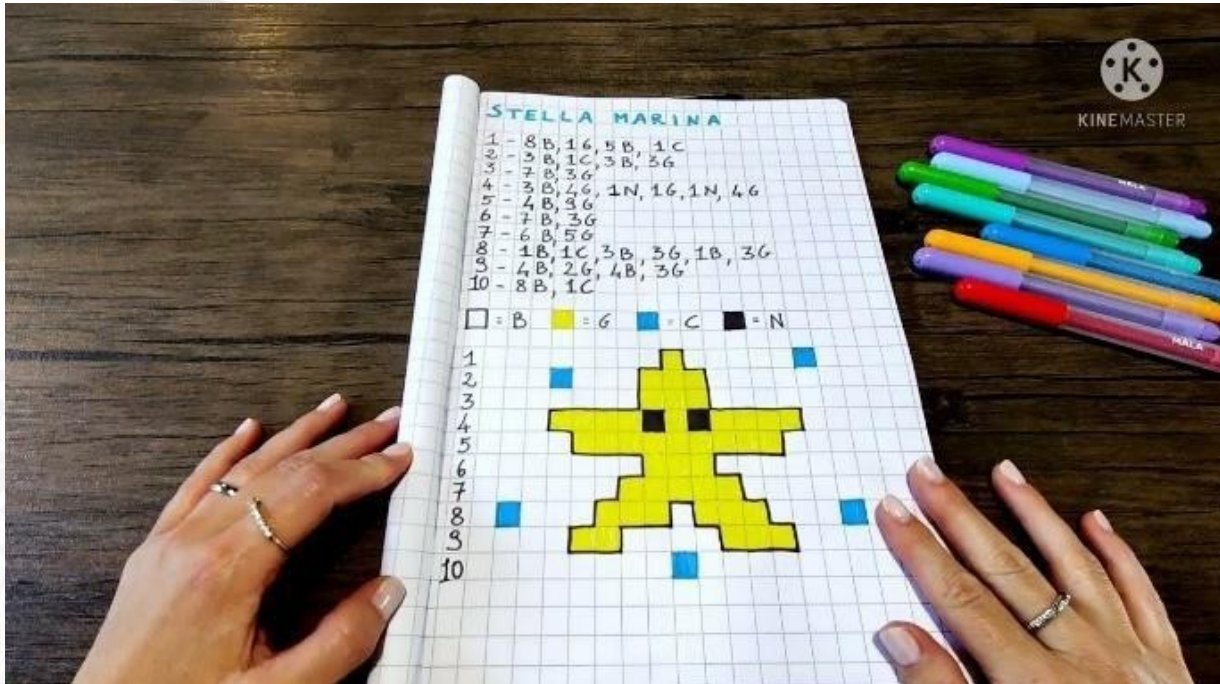


Figura 40: Codificarea pixel-art

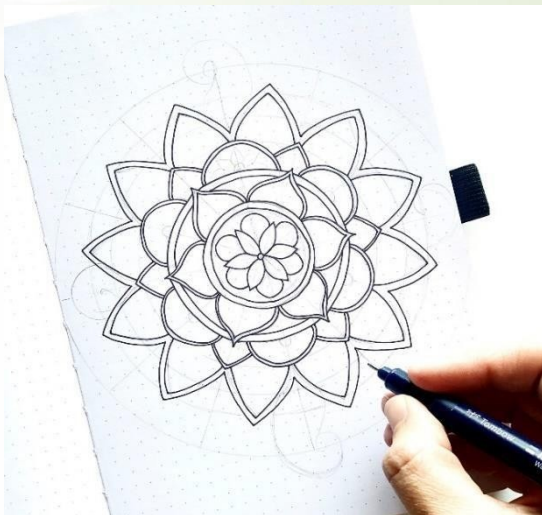


Figura 41: Desenarea mandalei

Artă și geometrie cu Mandala: pornind de la reflectarea și studierea figurilor geometrice regulate, se pot programa roboți educaționali reali sau virtuali, chiar și sprites virtuali (de exemplu în Scratch) pentru a-i pune să deseneze figuri geometrice simple și apoi să obțină desene mai articulate până la adevărate opere de artă, cum ar fi Mandala - repetiții finite sau infinite ale uneia sau mai multor figuri geometrice, regulate sau neregulate, în interiorul unei circumferințe.

Opere de artă interactive în VR și AR: În ultimul deceniu, utilizarea realității augmentate (AR) a crescut rapid datorită popularității sale în mai multe domenii, în concordanță cu explozia rapidă a tehnologiei mobile. (Ahmad, N. et al. 2020) AR este o tehnologie de realitate mixtă care conține obiecte virtuale implementate sau "augmentate" cu lumea reală. AR oferă o nouă experiență pentru elevi, permițându-le să "vadă" mediul existent suprapus cu conținut educațional digital. AR a fost aplicată, de asemenea, ca strategie de predare mixtă pentru a consolida procesul de învățare datorită atractivității sale. Ea oferă studenților posibilitatea de a explora și interacționa cu modele 3D ale obiectelor de învățare. RA se situează între lumea reală și virtualitatea augmentată. Utilizarea RA în educație a crescut, deoarece a deschis noi posibilități în procesul de predare și învățare. Deoarece RA simplifică informațiile complexe, aceasta oferă multe avantaje în educație. De asemenea, utilizarea RA pentru educația matematică este în prezent în creștere. Cu toate acestea, în literatura de specialitate există doar câteva eforturi de a analiza în mod sistematic lucrările relevante privind implementarea RA pentru educația matematică.

Construirea de opere de artă, picturi, monumente sau clădiri interactive încurajează cunoașterea în profunzime a operei în cauză prin căutarea de informații despre aceasta și stimulează utilizarea noilor tehnologii, dezvoltând competențele digitale. Cercetarea, aprofundarea, înțelegerea operei și realizarea unei resurse digitale interactive care să explice și să povestească opera în sine, stimulează cunoștințele artistice și, de asemenea, informatica.

Dacă aveți alte idei nu ezitați să experimentați! Cuvintele cheie sunt design, pasiune, împărtășire și joacă.

Experimentați, creați, colaborați și bucurați-vă!

Referințe:

- Ahmad, N. I. N. și Junaini, S. N. (2020) "Augmented Reality for Learning Mathematics: A Systematic Literature Review", *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(16), pp. pp. 106-122. doi: 10.3991/ijet.v15i16.14961.
- Herro, D., Quigley, C. și Cian, H., 2019. Provocările instruirii STEAM: Lecții de pe teren. *Action in Teacher Education*, 41(2), pp.172-190.
- Tramonti, L., & Tramonti, M. (2017, mai). Îmbunătățirea competențelor STEM prin intermediul artei. În Actele conferinței. *The Future of Education* (p. 114). libreriauniversitaria. it Edizioni.
- Yakman, G., 2019. STEAM - Un cadru educațional pentru a relaționa lucrurile între ele și cu realitatea. *K12Digest*.

Citări ale site-ului web:

- <https://it.clementoni.com/blogs/steam/larte-nello-steam>
- <https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects/scribbling-machines>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042698910002129>
- https://www.youtube.com/watch?v=iG9CE55wbtY&t=75s&ab_channel=TED

8. Teorii de învățare pentru educația STEAM

Învățarea are ca scop modificarea comportamentului elevilor. Predarea ar trebui să includă pași mici, bine planificați, pe care elevii ar trebui să îi urmeze pentru a ajunge la cunoștințe. Materialul educațional este structurat în secțiuni mici și este prezentat elevilor în funcție de progresul lor. Rolul profesorului este decisiv și include formularea obiectivelor de predare în vederea modificării comportamentului elevilor, prin consolidarea comportamentului dorit prin recompense și stingerea comportamentului nedorit prin pedepse.



Figura 42: Etape de învățare

Conform lui Gagne (1965), învățarea este considerată a fi procesul care sprijină organizațiile să se schimbe și să își modifice comportamentul într-o perioadă relativ scurtă de timp, astfel încât să restabilească o structură stabilă din punct de vedere temporal (Anastasopoulou, 2015).

Învățarea poate fi definită ca un proces neuropsihologic în care se realizează o schimbare în comportamentul unui subiect care învață, care își are originea în schimbările din sinapsele neuronilor datorate "datelor experiențiale".

Învățarea este asociată cu "cunoașterea" într-o disciplină sau într-un domeniu de cunoștințe. O teorie a învățării este o teorie, adică un set de afirmații și axiome care încearcă să descrie, să interpreteze și să explice mecanismele învățării într-un mod coerent, compatibil cu experiența practică și cu opiniile contemporane ale neuroștiințelor și informaticii.

Deși există multe teorii ale învățării, niciuna nu poate fi "responsabilă" pentru "rezolvarea" problemei învățării și multe dintre ele se suprapun (Psixarhs & Kalovrexths, 2018).

Teoriile pedagogice ale învățării pot fi rezumate în patru categorii:

- behaviorism
- teoria cognitivă
- teoria constructivistă
- teoria umanistă

Constructivism

Constructivismul își are rădăcinile în activitatea de cercetare a lui Piaget (psihologia dezvoltării) și a lui Bruner (psihologia cognitivă și educațională). Se bazează pe ideea centrală că noile cunoștințe sunt construite de elevul însuși în momentul exact în care acesta are experiențe noi și încearcă să integreze noile informații în potențialul său cognitiv (Dimitriadis, 2014).

Curentul constructivist se bazează pe ideea că procesul interactiv de dezvoltare și învățare, prin capacitatea de sinteză activă a elevilor, trebuie facilitat și încurajat de către adulți (DeVires et al., 2002).

Astfel, elevii trebuie să caute în mod activ cunoștințe și să rezolve singuri problema, mai degrabă decât să li se ofere cunoștințe și instrucțiuni despre problemă (Modritscher, 2006). Cu alte cuvinte, potrivit lui Piaget (1972), elevii ar trebui să dobândească idei și structuri noi și să le adapteze la cunoștințele preexistente pe care le-au "construit" prin experiențele lor anterioare.

Clasa constructivistă	Clasa tradițională
Elevii lucrează împreună pentru a finaliza sarcinile.	Elevii lucrează individual.
Participarea studenților este valoroasă în procesul de predare-învățare.	Respectarea curriculumului formal este important
Elevii sunt văzuți ca gânditori cu capacitatea de a construi noi cunoștințe.	Elevii sunt văzuți ca "tabula rasa" pentru care profesorii transmit cunoștințe
Profesorii lucrează cu elevii în clasă.	Profesorii își asumă rolul de expert care promovează informația copiilor
Profesorii caută feedback de la elevi pentru a le evalua nivelul de cunoștințe.	Profesorii caută răspunsuri "corecte" pentru a evalua nivelul de cunoștințe al elevilor
Evaluarea cunoștințelor elevilor este Integrată în procesul de predare-învățare.	Evaluarea cunoștințelor elevilor are loc separat de predare

Figura 43: Clasa constructivistă în comparație cu clasa tradițională

Brooks și Brooks (1993) au compilat un tabel care compară clasele tradiționale și cele constructiviste. Pe baza analizei specifice, se concluzionează că metodologia educațională constructivistă este cea mai potrivită practică de utilizare a tehnologiei în care profesorul își asumă rolul de coordonator (Nanjappa & Grant, 2003).

Învățare prin descoperire

Învățarea prin descoperire a fost propusă ca teorie a învățării de către psihologul american Jerome Bruner, care face parte din categoria psihologilor cognitivi ai învățării.

Acest model de predare se bazează pe ideile constructivismului pentru construcția activă a cunoștințelor și sugerează că învățarea poate și ar trebui să se facă pe măsură ce elevul este ghidat să descopere noi cunoștințe prin investigarea adecvată a situațiilor și interpretarea rezultatelor relevante (Dimitriadis, 2014).

Învățarea prin descoperire este un tip de abordare constructivă cu efecte semnificative asupra proiectării aplicațiilor educaționale bazate pe TIC. Ea se bazează pe ideea că elevii descoperă principii sau își dezvoltă competențe prin experimentare și practică. Cunoștințele pe care elevii le descoperă prin propriile lor explorări sunt cunoștințe mai utile și mai durabile decât simpla memorare.

Profesorul trebuie să creeze un astfel de climat în care rata de descoperire va crește. Teoria lui Bruner include patru principii fundamentale referitoare la subiectul motivației structura domeniului de învățare, succesiunea de prezentare și întărire. (Makridou-Boussiu, 2005).

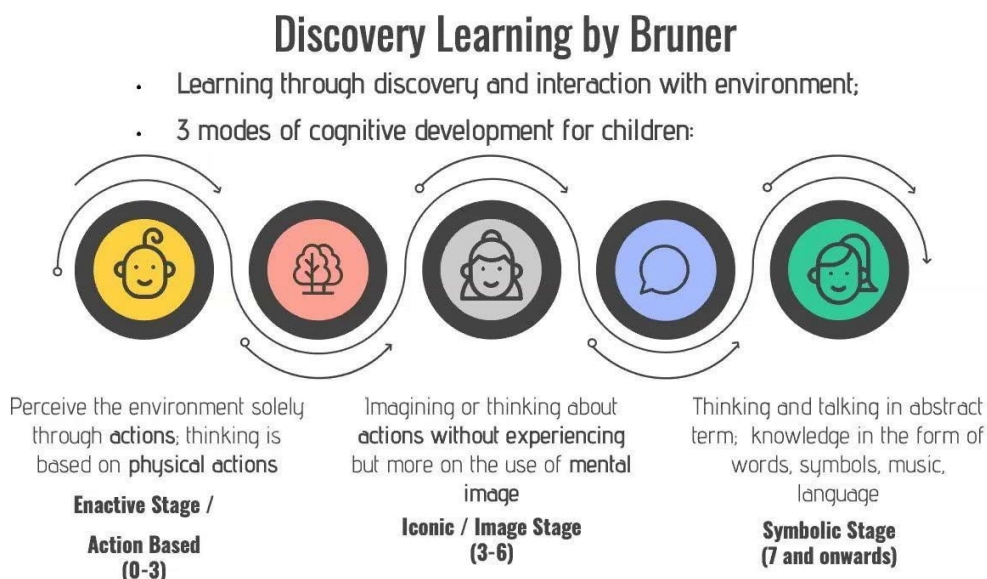


Figura 44: Teoria lui Bruner

Bruner lărgeste cadrul de analiză a învățării dincolo de perspectiva genetică a lui Piaget, subliniind rolul partenerilor experimentați în interacțiunea cu cel care învață. El este cel care introduce termenul de "eșafodaj", un concept foarte apropiat de "zona de dezvoltare iminentă" a lui Vygotsky, pentru a descrie interacțiunea specială profesor-elev.

Profesorul creează ajutoare temporare, scaffolding, pentru al doilea, pentru a-l ajuta pe elev să facă față dificultăților în rezolvarea unei probleme până când elevul își dezvoltă abilitatea de a le rezolva independent (Dimitriadis, 2014).

Învățarea prin explorare și investigare

Jean Piaget, unul dintre cei mai influenți susținători ai educației constructiviste, a popularizat sloganul: "A înțelege înseamnă a inventa". Teoriile constructiviste au înaintat abordări și perspective educaționale în care rolul profesorului este de a crea condițiile pentru invenție, mai degrabă decât de a furniza cunoștințe gata făcute. În consecință, teoriile și principiile constructiviste au influențat dezvoltarea unei abordări teoretice constructiviste față de educație și învățare.

Construcționismul încorporează și se bazează pe conexiunile sale cu învățarea experiențială și teoriile epistemologice ale constructivismului, precum și promovează experimentarea creativă și realizarea de obiecte sociale pentru a îmbunătăți învățarea și dezvoltare elevilor (Papert, 1991). Potrivit lui Seymour Papert (fostul director al lui Piaget student), teoriile și cercetările au fost esențiale în dezvoltarea teoriilor constructiviste care se concentrează pe arta învățării, promovând în același timp capacitatea elevilor de a "învăța să învețe" prin crearea și realizarea cunoștințelor prin intermediul unor artefacte tangibile (Ackermann, 2001). Teoriile constructiviste ale lui Papert încorporează strategii pentru integrarea eficientă a computerelor și a tehnologiei informației în cadrul mediilor de învățare bazate pe constructivism. Următorul videoclip prezintă unele dintre legăturile dintre opiniile lui Piaget privind constructivismul și constructivismul lui Papert și detaliază principiile fundamentale ale teoriei constructiviste.

Conform modelelor constructiviste, elevii învață cel mai bine prin crearea de obiecte tangibile prin intermediul unor oportunități de învățare autentice, din viața reală, care permit un proces ghidat, colaborativ, care încorporează feedback-ul colegilor. În contrast cu apariția construcționismului prin intermediul principiilor constructivismului, Edith Ackermann (2001) afirmă că "construcționismul lui Papert se concentrează mai mult pe arta de a învăța sau "a învăța să înveți" și pe semnificația fabricării de obiecte în învățare. Papert este interesat de modul în care elevii se angajează într-o conversație cu artefactele [proprie sau ale altora] și de modul în care aceste conversații stimulează învățarea autodirijată și, în cele din urmă, facilitează construirea de noi cunoștințe".

În mediile educaționale constructiviste, se acordă o importanță majoră dezvoltării de către elevi a unei fluente tehnologice pozitive și promovării învățării prin proiectare și partajare în medii colaborative (Papert, 1996).

Teoria construcționistă subliniază importanța instrumentelor, a mediilor și a contextului în dezvoltarea umană și, prin integrarea acestor perspective, procesele prin care indivizii ajung să dea sens experienței lor pot optimiza treptat interacțiunile lor cu mediul înconjurător și pot concepe o lume mai bună prin fluența și integrarea tehnologiei (Ackermann, 2001). Principiile constructiviste și construcționiste - ținând cont de accentul pe care îl pun pe oportunitățile educaționale active - au condus la dezvoltarea culturii Maker și a abordărilor axate pe STEM pentru învățarea și implicarea elevilor în contextul explorării fizice.

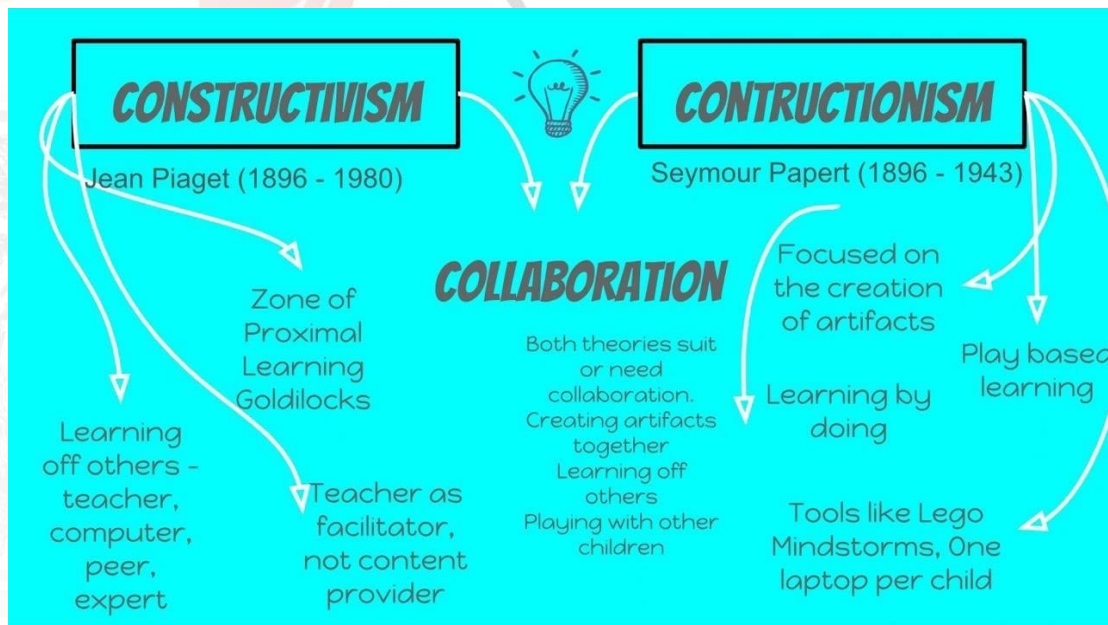


Figura 45: Constructivism și construcționism

Referințe

Ackermann, E. (2001). Constructivismul lui Piaget, constructivismul lui Papert: Care este diferența?

Brooks, J. G. și Brooks, M. G. (1993). În căutarea înțelegerii: argumente în favoarea claselor constructiviste.

DeVries, R., Zan, B., Hildebrandt, C., Edmiaston, R., & Sales, Ch. (2002). Dezvoltarea curriculumului constructivist pentru copilăria timpurie: Principii și activități practice.

Dimitriadis, N. S. (2014). Teorii ale învățării și software educațional. Gagne,

R. (1965). Condițiile de învățare și teoria instruirii. Makridou-Boussiu, D.

(2005). Probleme de învățare și predare.

Modritscher, F. (2006). Teoriile e-learning în practică: o comparație a trei metode.

Nanjappa, A., Grant, M.M. (2003).

Construirea constructivismului: rolul tehnologiei.

Papert, S., & Harel, I. (1991). Constructionism.

Papert, S. (1996). An Exploration in the Space of Mathematics Educations (O explorare în spațiul educației matematice). Piaget, J. (1972). Evoluția intelectuală de la adolescență la vârsta adultă.

Psycharis, S., Kalovrektis K. (2018). Teaching & Planning of STEM & ICT Educational Activities.

Lecturi suplimentare

Un cadru teoretic pentru punerea în aplicare a educației STEM

9. Abordări metodologice I: Învățarea bazată pe joc: Ce este și legătura cu STEAM



Figura 46: Învățarea bazată pe joc

Sursa: <https://www.edutopia.org/blog/managing-in-class-gameplay-arana-shapiro>

În timp ce jocurile video au avut un impact semnificativ asupra învățării moderne bazate pe jocuri, ideea de a folosi jocurile pentru a preda datează încă din Evul Mediu. Șahul și alte jocuri concepute pentru a preda strategia militară au fost folosite pentru a educa gândirea strategică. De fapt, ideile lui Friedrich Froebel privind învățarea prin joc au dus la crearea grădiniței la mijlocul anilor 1800.

Jocurile pot include componente care pot stimula implicarea elevilor și menține motivația, cum ar fi obiectivele, interacțiunea, feedback-ul, rezolvarea problemelor, competiția, povestea și mediile de învățare plăcute. Dimpotrivă, învățarea bazată pe jocuri presupune crearea unor activități de învățare care încorporează elemente și principii de joc în activitățile de învățare propriu-zise. De exemplu, la un curs de economie, studenții pot participa la o competiție computerizată de tranzacționare a acțiunilor; la un curs de politică, ei pot juca un rol în timp ce participă la pretinse discuții despre un conflict de muncă.

Majoritatea jocurilor au componente precum orientări, obiective, dialog, feedback, rezolvarea problemelor, competiție, narațiune și distracție (a se vedea Vandercruysse, Vandewaetere, & Clarebout, 2012). Deși nu toate componentele sunt necesare pentru ca o activitate de învățare să fie gamificată cu succes, ar putea fi avantajos să le alegeți cu atenție pe cele care susțin obiectivele de învățare ale cursului. În 2015, Benjamin Stokes a luat cuvântul în cadrul unui panel iCivics la conferința Societății Internaționale pentru Tehnologie în Educație și a comparat jocurile video cu o excursie cu clasa.

În cazul unei excursii, mai întâi le explicați elevilor la ce să se aștepte înainte de a le permite libertatea de a explora o locație din afara sălii de clasă. Facilitați conexiunile cu programa școlară odată ce vă întoarceți în clasă. Astfel, atunci când ne gândim la învățarea bazată pe jocuri, ar trebui să ținem cont de faptul că, chiar dacă baza este reprezentată de jocuri, rezultatul final este întotdeauna procesul de învățare. Acesta este fundamentul educației non-formale care este transferat pe scară largă în mediile formale de predare.

Tipuri de învățare bazată pe jocuri

Există diverse abordări ale învățării prin joc. Deoarece este adaptată pe scară largă în mediile de învățare, de la grădinițe până la traininguri pentru companiile înaltă tehnologie. Cu toate acestea, am putea distinge câteva subseturi de module de predare-învățare bazate pe jocuri. Potrivit Grand Canyon University, acestea sunt:

Simulări. Elevii sunt îndemnați să participe activ la educația lor prin intermediul simulărilor. Pentru a înțelege mai bine un eveniment sau un proces, elevii își asumă roluri în cadrul simulării și îl experimentează într-un cadru real. Elevii își pot aplica cunoștințele la diferite circumstanțe cu ajutorul simulărilor. Simulatoarele sunt utilizate de profesori într-o gamă largă de domenii, dar este esențial să rețineți că mulți educatori renunță la simulările istorice din cauza problemelor de sensibilitate. Simulările de matematică și economie îi pot ajuta pe elevi să își îmbunătățească capacitatea de rezolvare a problemelor utilizând abilități în domenii dificile.

Proiecte de cercetare hibridă. Punând o problemă elevilor și cerându-le să îndeplinească sarcini pe măsură ce găsesc o soluție, unele tipuri de învățare bazată pe jocuri permit profesorilor să combine cele mai bune aspecte ale învățării bazate pe investigație și ale învățării bazate pe probleme. Aceste proiecte ar putea consta într-o serie de sarcini în clasă, cum ar fi întâlnirea în grupuri mici pentru a completa o fișă de lucru, citirea unui capitol dintr-un manual sau crearea unui model de ceva legat de subiect. De asemenea, ele pot include activități online predefinite, cum ar fi jocuri, chestionare, lecturi și videoclipuri. Elevii câștigă puncte pentru îndeplinirea fiecărei sarcini și încep să avanseze în nivel pe măsură ce le finalizează.

Exemple de învățare bazată pe jocuri digitale. Minecraft for Education este un instrument digital popular care permite profesorilor să implementeze cu ușurință învățarea bazată pe jocuri. Programul include evaluări și lecții care sunt deja pre-aliniate cu obiectivele și rezultatele bazate pe standarde. STEM, istorie, abilități transversale, arte lingvistice și multe alte materii sunt toate susținute de cursuri. Elevii pot lucra împreună pentru a construi proiecte și a rezolva probleme în Minecraft. Profesorii pot intra în spațiul de lucru al clasei ca non-jucători pentru a oferi îndrumare și mai multe informații despre cum să rezolve o problemă. Minecraft le permite elevilor să colecteze și să stocheze dovezi ale învățării și rezolvării problemelor într-un portofoliu.

Alte tipuri de învățare bazată pe jocuri includ:

Datorită familiarității lor și a caracterului lor puțin tehnologizat, jocurile analogice reprezintă o modalitate ușoară pentru profesori de a introduce GBL în clasele lor. Sunt incluse jocuri de masă, jocuri de cărți și chiar jocuri în aer liber.

Jocuri de evadare: Jocurile de evadare pot fi în persoană, virtuale sau un hibrid digital/analogic și pot acoperi aproape orice subiect sau nivel de competențe. Breakout EDU este o platformă de jocuri de evadare populară și personalizabilă, iar educatorii și-au conceput propriile jocuri de evadare sau i-au pus pe elevi să își conceapă propriile jocuri de evadare folosind diverse instrumente web, cum ar fi Google Forms.

Gamificarea: Gamificarea, spre deosebire de învățarea bazată pe jocuri, este procesul de transformare sau de completare a instrumentelor, proceselor, tehnicilor și strategiilor de învățare. Potrivit Gabrielei Kiryakova gamificarea este utilizarea gândirii, abordărilor și elementelor de joc într-un context diferit de cel al jocurilor. Utilizarea mecanicii de joc îmbunătățește motivația și învățarea în condiții formale și informale<...> Diferitele definiții se suprapun și pot fi rezumate după cum urmează: Gamificarea este o integrare a elementelor de joc și a gândirii de joc în activități care nu sunt jocuri. Aceste elemente variază foarte mult și pot fi utilizate în mod interschimbabil. Pentru a rezuma cel mai bine varietatea acestor elemente, vă punem la dispoziție o piramidă elaborată de C. Costa et. Al. 2017.

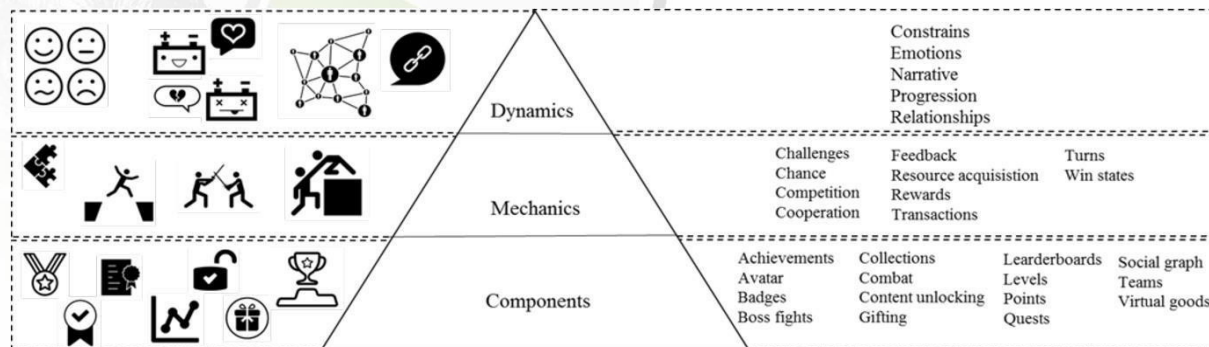


Figura 47: Piramida elementelor de gamificare

Sursa: <https://www.semanticscholar.org/paper/Gamification-usage-ecology-Costa-Aparicio/f7be72e029cb0856d215aa3e514bdb976ebaa2e4>

Prin gamificarea experienței de predare-învățare, putem îmbunătăți considerabil procesul de învățare și rezultatele acesteia. Această abordare poate fi utilizată atât pentru îmbunătățirea curriculumului de predare existent, cât și pentru dezvoltarea unor noi.

Învățarea bazată pe joc vs. Gamificarea

Gamificarea este transformarea procesului de învățare într-un joc, în timp ce învățarea bazată pe joc este utilizarea unui joc ca parte a procesului de învățare. Aceste două concepte ar putea fi interschimbabile; cu toate acestea, ele reprezintă două tehnici distincte de îmbunătățire a experienței de învățare-învățare.



Figura 48: Învățarea bazată pe jocuri vs. gamificare

Sursa: <https://blog.mindresearch.org/blog/game-based-learning-vs-gamification>

Potrivit lui Rula AlAzawi, 2016 - gamificarea diferă de jocurile bazate pe învățare prin faptul că transformă întregul proces de învățare într-un joc. Pentru a realiza acest lucru, designerii instrucționali vor utiliza elemente de design de joc, care sunt obiecte și elemente digitale care creează o experiență asemănătoare unui joc. Regulile fixe, consecințele negative, rangurile, efortul jucătorului, reputația și rezultatele variabile sunt exemple de elemente de design gamificat.

Mecanica și gândirea jocurilor vor fi, de asemenea, utilizate de către designerii educaționali. Regulile și buclele de feedback din jocuri includ tactici precum sistemele de puncte, clasamentele, nivelurile, recompensele și constrângerile de timp. Gândirea jocurilor, pe de altă parte, urmărește să creeze experiențe captivante precum povestirea, provocările și solicitările.

Gamificarea și învățarea bazată pe jocuri pot părea concepte similare la prima vedere, dar sunt foarte diferite atunci când te uiți cu atenție. Prin încorporarea strategiilor de gamificare, cum ar fi insignele, clasamentele și barele de progres în sisteme și procese, întreaga organizație poate fi făcută să se simtă ca un joc uriaș. Acest lucru face ca implicarea să fie mai plăcută în general. Încorporarea jocurilor de sine stătătoare într-un rezultat al învățării sau într-un proces de formare este cunoscută sub numele de învățare bazată pe jocuri.

Beneficiile învățării prin joc

Învățarea bazată pe jocuri prezintă numeroase avantaje în mediile de predare-învățare. De la simpla plăcere și transformarea mediilor de învățare în activități captivante și distractive, până la aplicarea mai rapidă și mai practică a cunoștințelor dobândite.

GAMIFICATION	GAME-BASED LEARNING
Gamification is adding game elements to a non-game scenario. You reward certain behaviors with benefits or by “unlocking” new features or services.	Game-based learning (GBL) flips gamification on its head. Rather than implement game-like tropes into lessons, GBL uses actual games to teach.
Adding game-like elements (badges, experience points, etc.) to a lesson	
Motivation: Likely extrinsically rewarding . I.E. the reward is tied to grades.	
Assessment is not within the “game.”	
Game-like aspects are adjusted to fit the lesson content.	
	Using games (such as Minecraft) to teach specific learning objectives
	Motivation: Games are designed to be intrinsically rewarding . May also be extrinsically rewarding.
	Assessment is in-game .
	Lesson content is adjusted to fit the game.

Figura 49: Beneficiile învățării prin joc și ale gamificării

Sursa: <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/game-based-learning>

Potrivit lui Bohyun Kim în "Harnessing the Power of Game Dynamics "cel care învață care este implicat într-o învățare gamificată devine mai mult:

- motivat
- angajat, și
- realizează mai multe în jocuri decât în lumea reală.

Există câteva grupuri de avantaje în adoptarea strategiilor de învățare bazate pe jocuri în cadrul proceselor de predare.

Motivație. Jocurile au potențialul de a inspira și motiva. Acestea susțin implicarea, deoarece activitățile de învățare devin plăcute și stimulante. Utilizarea componentelor de joc îmbunătățește obiceiurile de învățare ale elevilor. Aceștia sunt încurajați de sistemul de niveluri și de insigne să își atingă obiectivele personale și să obțină recunoaștere prin recompense și abilități pe care le pot debloca pe parcurs.

Competiție. Rivalitatea sănătoasă este favorizată de procesul de joc. Elevii ne se angajează în rivalitate între clase. Pentru a-și atinge propriile obiective de învățare, ei ar prefera să depună eforturi pentru îmbunătățire. Aceasta stârnește dorința de a învăța mai eficient pentru a atinge obiectivele stabilite. O mentalitate de creștere, care permite autoperfecționarea constantă și explorarea șanselor de creștere a performanțelor atât în educație, cât și în viață, este catalizată de un astfel de cadru.

Creativitate. Jocul video în timp ce înveți promovează flexibilitatea în rezolvarea problemelor și inventivitatea. Orice joc are probleme sau puzzle-uri care trebuie rezolvate. Ca urmare, elevii sunt motivați să caute soluții creative, ceea ce este benefic pentru educație. Evaluările eseurilor arată că elevii care participă la învățarea bazată pe jocuri își îmbunătățesc abilitățile de scriere prin extinderea creativității și a gândirii critice. Jocurile le permit într-adevăr elevilor să experimenteze noi comportamente. Elevii se cufundă într-un mediu creativ în care își expun ideile.

Includere. Elevii pot avea acces la o varietate de personaje și activități prin intermediul învățării bazate pe jocuri. În plus, prin accesibilitatea atât a jocurilor digitale, cât și a celor analogice, acestea promovează o mai mare implicare, oferind fiecărui elev un cadru confortabil în care să studieze și să lucreze cu ceilalți. Elevilor li se permite să își aleagă stilul de implicare și sarcinile atribuite. Prin asigurarea unei educații incluzive, aceasta ajută la abordarea unei varietăți de cerințe atât în mediul social, cât și în cel de învățare. Într-un cadru care recunoaște contribuțiile tuturor participanților, elevii au ocazia de a învăța și de a-și împărtăși experiențele.

Învățarea bazată pe jocuri în STEM

Predarea liniară este una dintre cele mai eficiente metode de prezentare a unei cantități mari de informații unui grup mare de elevi. Cu toate acestea, unele subiecte academice sunt dificil de explicat ca puncte pe o linie de timp. Subiectele STEM, de exemplu, sunt predate cel mai bine prin activități practice, de rezolvare a problemelor, care îi ajută pe elevi să înțeleagă legătura de cauzalitate și gama largă de rezultate posibile.

Potrivit lui Phu Vu și Sheryl Feinstein (2017), profesorii inovatori sunt mereu în căutarea unor modalități noi și eficiente de a oferi instruire. O întrebare critică pe care trebuie să o abordeze este cum să ofere cel mai bine o instruire care să se potrivească cu cunoștințele digitale ale elevilor lor din Generația Z sau nativi digitali. Se pare că încorporarea jocurilor în sălile de clasă este unul dintre răspunsurile la această întrebare arzătoare, deoarece această generație și-a perfecționat abilitățile digitale și a dus multitasking-ul la un nou nivel încă de la o vârstă fragedă.

Când vine vorba de învățarea bazată pe jocuri în domeniile STEM, există două abordări principale pe care le poate adopta un profesor. Aceasta este abordarea tradițională, în care jocurile sunt folosite în procesul de predare, fie că este vorba de gamificarea învățării, fie că se folosesc jocuri separate, cum ar fi jocurile de societate, cu un subiect STEM. Cealaltă cale este de a utiliza diverse jocuri digitale create special pentru învățarea și predarea STEM. Acestea, de exemplu, sunt jocuri VR de chimie, fizică, biologie sau inginerie. Iată un bun exemplu de lecție STEM bazată pe jocuri, oferit de Matt Haselton, Dan Norton și Dan White de la Mc GrawHill Education:

Pinball: Energy Challenge este un joc digital care învață fizica transferului de energie printr-o varietate de provocări capricioase de pinball. Obiectivul jucătorului este de a manevra mingea până la poartă, iar acesta are la dispoziție o cutie de instrumente pe care o poate aplica liber pe terenul de joc pentru a-l ajuta pe parcurs. Printre acestea se numără suprafețe înclinate pentru a ajusta traiectoria mingii, suprafețe cu frecare redusă pentru a ajuta mingea să își mențină viteza și generatoare ciudate care sifonează energia mingii. Nucleul gameplay-ului presupune ca jucătorul să formuleze ipoteze despre ce obiecte să folosească și unde să le plaseze pe teren pentru a ghida mingea în jurul obstacolelor și în poartă. Inevitabil, jucătorul va formula mai multe ipoteze (și va face mai multe încercări) în timp ce lucrează pentru a rezolva provocările fiecărui nivel. Acest proces ciclic de încercări și erori este o parte naturală a jocului, precum și a procesului științific, iar jocul le oferă elevilor o modalitate practică de a se implica în ambele.

Puteți găsi și alte activități minunate dezvoltate de Mc Graw Hill aici: <https://medium.com/@mheducation>

Jocuri digitale în STEM

75

În epoca modernă, jocurile digitale sunt utilizate pe scară largă ca mijloace de comunicare informale pentru educația în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM) și ca terapie medicală pentru învățarea bazată pe joc. Jocurile digitale oferă cursanților un sistem de interacțiune grafică care pune în valoare conceptele științifice într-un mediu distractiv. Piața a crescut rapid creșterea numărului de jocuri digitale are un impact asupra calității jocurilor digitale STEM, care necesită o expertiză multidisciplinară. Rezultatele diverselor articole de cercetare au demonstrat că, în comparație cu activitățile de învățare prin jocuri non-digitale, învățarea bazată pe jocuri digitale a avut un efect moderat semnificativ asupra realizărilor elevilor în materie de învățare STEM. Cu alte cuvinte, utilizarea jocurilor digitale pentru a îmbunătăți performanța academică a elevilor ar putea fi una dintre metodele eficiente pentru educația STEM.

Rezultatele învățării bazate pe jocuri asupra performanțelor de învățare STEM

Datorită acestei nevoi, inovațiile educaționale care încurajează elevii de vârstă școlară să caute locuri de muncă în domeniul STEM sunt acum centrate pe educația STEM. În pofida acestor inițiative, educația STEM prezintă în prezent diferite probleme, inclusiv performanțe academice scăzute, inegalitate de gen și rate ridicate de abandon în instituțiile de învățământ superior. Prin urmare, nu este neașteptat faptul că universitățile se străduiesc să abordeze problemele menționate mai sus prin încurajarea mai multor elevi să se specializeze în discipline STEM.



Figura 50: Educația STEM,

Sursa: <https://stemceo.medium.com/can-gamification-solve-the-stem-talent-gap-ec7e006aa80b>

Implementarea activităților de învățare bazate pe jocuri, chiar și a unui simplu joc online în clasă, ar putea duce la îmbunătățirea performanțelor academice ale elevilor în ceea ce privește notele obținute la teste și comportamentele acestora.

Jocurile îi pregătesc pe elevi pentru cariere în domeniile STEM

Tipul de rezolvare a problemelor necesare în carierele STEM se aseamănă foarte mult cu anumite abilități promovate de jocuri, a subliniat Nigel Nisbet, fost profesor și vicepreședinte al Institutului de Cercetare MIND pentru crearea de conținut. "Cred că unul dintre lucrurile pe care este important să le realizăm este că, pentru persoanele care se confruntă cu provocări în carierele STEM, aceste provocări nu se opresc, nu este ca un manual pe care îl poți închide și apoi pleca acasă. Atunci când te confrunți cu o provocare, este ceva în care trebuie să te cufunzi cu adevărat pentru a o rezolva, iar jocurile oferă acea oportunitate de imersiune pentru rezolvarea problemelor pe care nu o poți reproduce nicăieri altundeva." Mai mult, atunci când vorbim despre efectele învățării prin joc, trebuie să ne gândim la ambele verticale: actualitatea și vârsta (sau capacitatea de a învăța). Există numeroase motive pentru a adapta învățarea bazată pe jocuri în mediile STEM:

1. Copiilor le place "distracția dură" a jocurilor. Designerii de jocuri folosesc termenul "hard fun" pentru a descrie experiențele care sunt în același timp plăcute și dificile.
2. Jocurile ajută la introducerea conceptelor de la nivelul clasei.
3. Jocurile reduc teama de eșec. De exemplu, încorporarea învățării bazate pe jocuri în programul de matematică a ajutat-o pe profesoara Shannon Duncan de la McPherson Magnet School să elimine cuvântul "eșec" din clasa ei. "Adevăratul eșec constă pur și simplu în a nu încerca niciodată", a spus ea.
4. Jocurile încurajează o mentalitate de creștere în jocuri, toată lumea este capabilă să termine nivelul și să avanseze în joc. Mentalitatea de creștere este recunoașterea faptului că inteligența nu este un atribut fix, oricine poate învăța și crește.
5. Jocurile pot fi utilizate în cadrul curriculumului. Folosiți jocurile ca un catalizator pentru a-i atrage în lumea noastră, dacă vreți, ceea ce ne ajută, deoarece le dă posibilitatea să înțeleagă că există matematică în tot ceea ce faceți.

Cu toate acestea, atunci când ne gândim la efectele pozitive ale utilizării învățării bazate pe jocuri în STEM, ar trebui să ne gândim la efectele orizontale, pe termen lung, pe care le are asupra elevilor. Jocurile și experiențele de învățare gamificate nu oferă doar cunoștințele brute ale disciplinelor STEM, ci solicită, de asemenea, rezolvarea creativă a problemelor, care este una dintre cele mai căutate calități ale unui profesionist STEM în cea de-a patra revoluție industrială. Nigel Nisbet, în calitate de fost profesor și vicepreședinte al Institutului de cercetare MIND pentru crearea de conținut, a remarcat următoarele "Cred că unul dintre lucrurile pe care este important să le realizăm este că, pentru persoanele care se confruntă cu provocări în carierele STEM, aceste provocări nu se sting, nu este ca un manual pe care îl poți închide și apoi pleca acasă. Atunci când te confrunți cu o provocare, trebuie să te implici în ea pentru a o rezolva, iar jocurile îți oferă această oportunitate imersivă de rezolvare a problemelor, pe care nu o poți reproduce nicăieri altundeva."

Referință:

1. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1148422>
2. <https://www.gamify.com/gamification-blog/gamification-vs-game-based-learning-whats-the-difference>
3. <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/game-based-learning/>
4. <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8811/9410>
5. JSTOR, Explorând societatea europeană medievală cu ajutorul șahului: An Engaging Activity for the World History Classroom, în august 2021.
6. Învățare pentru justiție, simulări în clasă: Procedeți cu prudență, în august 2021.
7. <https://www.sun.ac.za/english/learning-teaching/ctl/Documents/Gamificare%20în%20educație.pdf>
8. <http://www.ijimt.org/vol7/659-CM932.pdf>
9. <https://www.ijres.net/index.php/ijres/article/view/156/pdf>
10. https://www.researchgate.net/publication/343149832_The_effect_of_Gamification_on_learning_performance_of_students_in_a_STEM_program/link/5f18e794a6fdcc9626aa258c/download

10. Abordări metodologice II: Învățarea bazată pe investigație

Viteza actuală a schimbărilor din lume necesită o schimbare similară în ceea ce privește sensul "educației eficiente", în special în ceea ce privește știința, tehnologia, ingineria și matematica. O modalitate bună de a face acest lucru este expunerea timpurie a copiilor la un model educațional în care ei înșiși fac parte din procesul de predare și învățare.

Ca răspuns la educația tradițională, în anii 1960, a fost dezvoltată o metodă de predare bazată pe cercetare, cunoscută în prezent sub numele de "Inquiry-Based Science Education (IBSE) în domeniul științelor". Acest tip de educație a fost introdus pentru prima dată de Dewey în 1910 și, de atunci, mai mulți cercetători l-au folosit și dezvoltat.

Educația științifică bazată pe investigație este un proces prin care copiii și tinerii răspund la propriile întrebări și își satisfac curiozitatea față de lumea din jurul lor prin experimente.

Când vine vorba de știință și tehnologie, copiii au o sete insașiabilă de cunoaștere și o curiozitate fără limite. Încercarea lucrurilor pentru ei înșiși duce la noi experiențe, idei și concluzii. Educatorii pun acest lucru în valoare. Prin învățarea bazată pe investigație, copiii și tinerii învață să își pună propriile întrebări înainte de a aplica diferite metode pentru a găsi răspunsuri, reflectând asupra rezultatelor și a procesului ce înseamnă pentru ei ca indivizi (The Future of learning, 2015).



Figura 51: Copiii și tinerii învață să își pună propriile întrebări înainte de a aplica diferite metode

Învățarea bazată pe investigație în educația STEAM este o abordare didactică care pune accentul pe explorarea, investigarea și descoperirea de către elevi a conceptelor și principiilor științifice. Aceasta încurajează elevii să pună întrebări, să adune informații, să facă observații, să formuleze ipoteze, să testeze idei și să analizeze date pentru a trage propriile concluzii. Accentul este pus pe dezvoltarea gândirii critice și a abilităților de rezolvare a problemelor, mai degrabă decât pe simpla memorare a faptelor. Această abordare îi ajută pe elevi să dobândească o înțelegere mai profundă a subiectelor STEM și încurajează dragostea pentru învățare și cercetare pe tot parcursul vieții.

Educația bazată pe investigație îmbunătățește lecțiile STEAM în întreaga lume și crește semnificativ interesul și înțelegerea științei și tehnologiei. Mai mult decât atât, învățarea bazată pe anchetă încurajează aplicarea cunoștințelor, gândirea critică și ideile noi - lecții care se extind dincolo de sala de clasă. Educația bazată pe investigație începe cu întrebări care provin din experiențele de zi cu zi ale copiilor și tinerilor. Copiii observă în mod constant fenomenele din mediul lor și din viața de zi cu zi. Ei descriu, compară și interpretează aceste experiențe. De aici trebuie să înceapă lecțiile din clasă. Singurul mod în care o lecție poate fi cu adevărat aplicată este atunci când un tânăr elev poate recunoaște relevanța unui subiect pentru viața reală. Mai important, această legătură este un motivator atunci când vine vorba de explorarea mai departe a aceluși subiect (Gândirea și activitatea interdisciplinară devin mai degrabă un dat decât o excepție.

Predarea IBL începe fie prin a pune întrebări, fie prin a face observații sau prin a descrie un anumit scenariu. Procesele specifice pe care elevii ar trebui să le parcurgă în mod ideal sunt următoarele urmează:

- Faceți o presupunere
- Concepeți propriile întrebări
- Obținerea de dovezi pentru a putea răspunde la întrebările lor
- Explicați dovezile adunate
- Corelați această explicație cu cunoștințele obținute în timpul cercetării.
- Creați un argument și o justificare pentru explicație sau, în caz contrar, formulați o nouă conjectură și începeți din nou ciclul.

Trebuie remarcat faptul că, în IBL, lucrurile nu sunt de obicei liniare. De obicei, chestiunile nu sunt foarte structurate, iar pentru a ajunge la o conjectură este nevoie de muncă prealabilă. Educația STEAM poate face legătura cu investigația științifică, prin formularea de întrebări la care se răspunde prin investigație pentru a informa elevul înainte ca acesta să se angajeze în procesul de proiectare inginerescă pentru a rezolva probleme. Educația STEAM de calitate ar putea susține sau crește fluxul de persoane care se pregătesc pentru cariere în aceste domenii (Îmbunătățirea educației STEAM poate, de asemenea, să crească nivelul de alfabetizare al tuturor persoanelor din întreaga populație în domeniile tehnologice și științifice (The Future of learning, 2015).



Figura 52: IBL îmbunătățește alfabetizarea digitală

Beneficiile învățării bazate pe investigație

În învățarea bazată pe investigație, elevii își asumă un rol activ în procesul de învățare, mai degrabă decât doar primirea pasivă a informațiilor. Aceștia se implică în activități și proiecte practice, din lumea reală, care le permit să își aplice cunoștințele și abilitățile pentru a rezolva probleme și a răspunde la întrebări. Acest tip de învățare creează oportunități pentru ca elevii să își dezvolte gândirea critică, creativitatea și abilitățile de colaborare, precum și raționamentul lor științific și abilitățile de rezolvare a problemelor.

De asemenea, învățarea bazată pe investigație încurajează un sentiment de proprietate și responsabilitate pentru propria învățare, deoarece elevii pot prelua controlul asupra direcției proiectelor și investigațiilor lor. De asemenea, îi ajută să vadă relevanța și valoarea educației STEAM în viața lor de zi cu zi și îi încurajează să urmeze cariere în aceste domenii.

Învățarea bazată pe investigație poate fi implementată într-o varietate de contexte, de la săli de clasă la programe extrașcolare și centre de învățare în comunitate. De asemenea, este flexibilă, permițând adaptarea la diferite stiluri și abilități de învățare și poate fi adaptată pentru a satisface nevoile elevilor individuali sau ale grupurilor de elevi.

În general, învățarea bazată pe investigație în educația STEAM s-a dovedit a fi o abordare eficientă și atractivă pentru predarea materiilor STEAM, ajutând elevii să dezvolte o înțelegere profundă a conceptelor și abilităților de care au nevoie pentru a reuși în viitoarele lor eforturi academice și profesionale.

Competențe dezvoltate prin aplicarea învățării bazate pe investigație.

Interacțiunea socială. Aceasta ajută la creșterea atenției și dezvoltă abilitățile de raționament. Interacțiunea socială îi încurajează pe elevi să își genereze propriile idei și să critice în cadrul discuțiilor de grup. Aceasta dezvoltă capacitatea de acțiune, de asumare și de implicare în învățarea elevilor.

Explorare. Aceasta le permite elevilor să investigheze, să proiecteze, să își imagineze și să exploreze, dezvoltând astfel curiozitatea, rezistența și optimismul.

Argumentare și raționament. Acest lucru creează un mediu sigur și favorabil pentru ca elevii să se angajeze în discuții și dezbateri. Aceasta promovează implicarea în discuții științifice și îmbunătățește învățarea conceptelor științifice. Încurajează elevii să genereze întrebări, să formuleze poziții și să ia decizii.

Atitudini pozitive față de eșec. Natura iterativă și evaluativă a multor probleme STEAM înseamnă că eșecul este o parte importantă a procesului de rezolvare a problemelor. O atitudine sănătoasă față de eșec încurajează reflecția, rezistența și îmbunătățirea continuă.

Această metodă de învățare îi ajută pe tineri și pe copii să adopte o abordare autodirijată și activă a învățării, asumându-și astfel o responsabilitate considerabilă pentru propria învățare.

82

Caracteristici:

Experiențele de învățare sunt atractive, adică elevii fac mai degrabă decât doar ascultă. Elevii sunt încurajați să își dezvolte propria înțelegere a conceptelor. Elevii învață să identifice întrebările pe care trebuie să și le pună și cum să găsească răspunsurile la aceste întrebări.

Subiectele pot avea relevanță pentru "lumea reală" și sunt adesea de natură complexă. Elevii își dezvoltă abilitățile de cercetare ca persoane care învață pe cont propriu, pe măsură ce înțeleg de ce resurse vor avea nevoie pentru a-și umple lacunele de cunoștințe.

Atunci când contextul de învățare este relevant și necesită o implicare activă, învățarea elevilor poate fi maximizată. Acest lucru este de natură să îmbunătățească calitatea învățării și să reducă provocările din mediul de învățare. (Departamentul de educație, Australia).

Etapele IBL

Pentru a obține succes și rezultate deosebite, este important să aplicăm elementele metodei într-o ordine corectă. Fiecare etapă în procesul de învățare bazată pe investigație este crucială și se bazează pe etapa anterioară, creând o experiență de învățare logică și coerentă.

1. Primul pas în orice anchetă este formularea unei întrebări sau a unui set de întrebări legate de subiectul anchetei. Întrebarea poate fi pusă de către profesor sau de către elev(i). Uneori, întrebarea este denumită ipoteză sau enunțarea unei probleme.
2. Odată ce se pune o întrebare, elevii sunt încurajați să investigheze subiectul prin colectarea de informații din surse pe care fie profesorul le furnizează, fie din resursele de învățare sau din instrumente care le sunt ușor accesibile elevilor.
3. Atunci când se adună suficiente informații legate de subiectul cercetării, acestea sunt organizate în categorii sau evidențiate prin evidențierea informațiilor importante referitoare la subiect. Acest lucru îl ajută pe elev să facă conexiuni între noile învățături și cele anterioare.
4. Informațiile sunt discutate și analizate pentru o mai bună înțelegere. Profesorul poate să dirijeze discuția și să evidențieze implicațiile care decurg din investigație și să arate cum se leagă acestea de rezolvarea problemei.
5. Se formulează concluzii și se face legătura cu întrebarea inițială. Reflecțiile elevilor sunt încurajate și servesc ca o modalitate de a face legătura cu ancheta și refacerea pașilor care au dus la concluzia respectivă. Acest lucru servește, de asemenea, la consolidarea modelului, astfel încât elevii să poată repeta procesul în orice situație de rezolvare a problemelor.

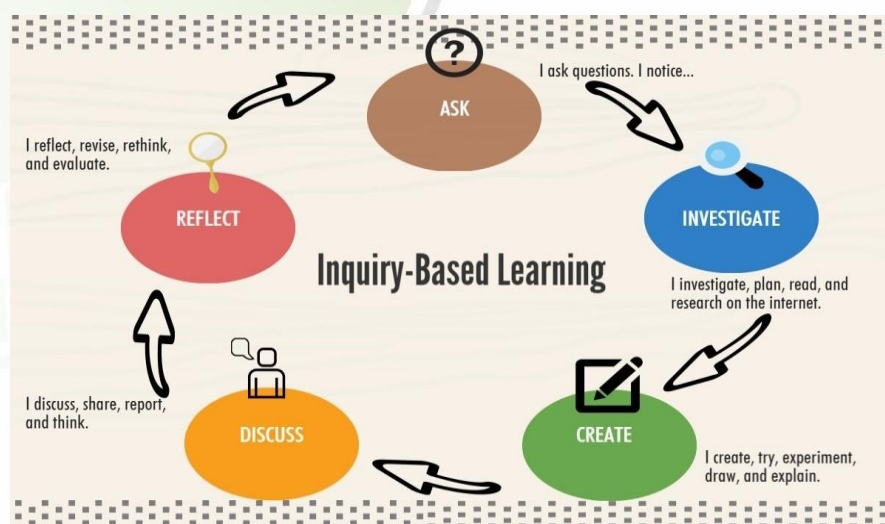


Figura 53: Etapele învățării prin procesul de învățare bazat pe investigație

REFERINȚE

1. Învățarea bazată pe investigație. Guvernul australian. Department of education [https://www.education.gov.au/australian-curriculum/national-stem-education-resources-toolkit/i-want-know-about-stem-education/what-works-best-when-teaching-stem/inquiry-based-learning].
2. UNESCO, The Futures of Learning 2015. "Regândirea pedagogiei pentru secolul XXI este la fel de crucială ca și identificarea noilor competențe pe care elevii de astăzi au nevoie să le dezvolte". [https://www.siemens-stiftung.org/en/foundation/education/stem-and-inquiry-based-learning/]
3. Dsouza J. (2016) IBL- Învățarea bazată pe investigație. [https://medium.com/innovative-learning/learning-based-learning-9-ibl-inquiry-based-learning-89770af4babc]
4. Norman G. et al.(2014) Handbook of Research on Science Education, Volume II. Routledge.

LECTURI SUPLIMENTARE

1. Centrul de dezvoltare a educației (2016). Învățarea bazată pe investigație: o abordare pentru educarea și inspirarea copiilor. [http://youthlearn.org/wp-content/uploads/Inquiry_Based_Learning.pdf]
2. Youthpass desfășurat (2015). Appreciative Inquiry în pasiunea pentru învățare p. 112-115. Salto-youth.
3. Abdurrahman et al. (2019). Proiectarea unei strategii de învățare STEM bazată pe investigație ca o soluție alternativă puternică pentru a îmbunătăți competențele elevilor din secolul XXI: Cercetare preliminară [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1155/1/012087].
4. Echipa Sphero (2022). Cum să folosiți învățarea bazată pe investigație în sala de clasă [https://sphero.com/blogs/news/inquiry-based-learning]
5. Site-ul web al Asociației Naționale pentru Predarea Științei (NSTA)
6. Jurnalul de cercetare în predarea științelor
7. Manualul de cercetare în domeniul educației științifice
8. "Inquiry and the National Science Education Standards" de National Research Council (2000) [https://nap.nationalacademies.org/read/9596/chapter/1#ii]

11.Situația ART privind educația STEM în țările partenere

În noua eră se așteaptă ca indivizii să fie productivi, iar acest lucru necesită abilități ingineresti pentru a utiliza cunoștințele de conținut în vederea creării de noi soluții. STEM pune accentul în special pe tehnologie și inginerie, intenționează să promoveze un punct de vedere interdisciplinar încă din copilărie și permite transformarea cunoștințelor în produse *pentru a rezolva problemele vieții de zi cu zi*, prin urmare, are un rol semnificativ pentru era informațională (Akgündüz et al. 2015).

Educația STEAM este un punct cheie în pregătirea generațiilor tinere pentru viitor. Este o metodă de învățare importantă și esențială pentru copii, deoarece, pe lângă cunoștințele necesare pentru viața de zi cu zi, STEAM ajută într-un mod perfect la rezolvarea problemelor, la dezvoltarea gândirii critice și creative, la inovare, la dezvoltarea laturii inventive, a logicii, a curiozității și a autonomiei. Astfel, această metodă încurajează curiozitatea, experimentarea colectivă și încrederea în sine prin conectarea experiențelor învățate la școală la concepte din lumea reală. Utilizarea metodei STEAM înseamnă, de asemenea, să le oferim copiilor anumite abilități digitale, pe care vor trebui să le dezvolte zilnic și care îi vor ajuta pe tot parcursul vieții lor. Pe lângă alte domenii, și în educație, digitalizarea este un factor esențial în evoluția, progresul și sustenabilitatea societății, iar ultimii ani de pandemie ne-au arătat din plin acest lucru.

În acest capitol veți avea o idee clară despre stadiul actual al tehnologiei educației STE(A)M în țările partenere la proiect (Grecia, România, Italia, Lituania și Turcia), furnizorii de formare a cadrelor didactice din sectorul public sau privat și formarea acestora în domeniul STEM/STEAM sau al roboticii.

Conform raportului partenerului italian, în Italia există multe probleme critice în ceea ce privește includerea predării STEAM în școli, în traseul educațional al elevilor din școlile primare. Una dintre cele mai mari preocupări în ceea ce privește educația STEM este lipsa de resurse. Finanțarea pentru cele mai noi tehnologii, formarea privind modul de utilizare a noilor tehnologii, precum și cunoștințele despre cum să le folosească în mod eficient ca instrument de învățare, sunt domenii în care profesorii se luptă. Un alt domeniu în care mulți profesori se luptă cu un sistem care se concentrează pe evaluare și note, mai degrabă decât pe un program care promovează inovația, creativitatea, abilitățile de gândire critică și abilitățile de rezolvare a problemelor. Aceste rezultate nu sunt ceva ce poate fi ușor de conservat și evaluat. De asemenea, unii profesori pur și simplu nu sunt interesați să învețe cum să predea STE(A)M. Ei preferă să rămână conservatori, păstrând fiecare dintre materialele STE(A)M izolate în propriile clase.

Cu toate acestea, Ministerul italian al Educației, datorită [Decretului nr. 257](#) din 25 august 2021, a lansat pentru toate școlile din Italia posibilitatea de a deveni poli STEAM - cu PLANUL NAȚIONAL - Școala digitală. Fiecare centru, are ca obiectiv formarea STEAM prin colectarea propunerilor de formare a [50 de instituții de învățământ](#) referențiate pentru formarea profesorilor privind predarea, inclusiv în școala primară, a disciplinelor STEAM cu utilizarea tehnologiilor digitale. Cursurile de formare urmăresc scopul de a dezvolta module de proiectare a studiilor care, prin exerciții, tutoriat, eșafodaj și practică didactică comună, să permită profesorilor să dezvolte abordări STEAM inovatoare pe conținuturi transdisciplinare specifice.

În Italia, apar multe inițiative ale universităților și ONG-urilor care au ca punct de plecare lumea STEM. Unele dintre acestea sunt:

- *Distribuie-ți talentele*
- *STEM în oraș*
- *STEM by women*
- *PALERMOSCIENZA*
- *Stem*Lab*
- ZESTE HUB

În cazul Greciei, însă, observăm că există mai multe inițiative publice sau private de implementare a educației STEM sau STEAM decât în Italia. În special **The Institute for Educational Policy (IEP)** este depozitarul grecesc cu sugestii pentru predare, STEM și robotică, în clase din învățământul specific și gimnazial (<https://iep.edu.gr>). Una dintre noutățile aduse la curriculum național sunt **atelierile de competențe**, un nou domeniu de educație care îmbunătățește competențele secolului. Atelierile de competențe reprezintă o activitate didactică dinamică, educațională, care se concentrează pe dezvoltarea competențelor, prin utilizarea unor metode de învățare moderne și inovatoare. Acestea combină domeniul cognitiv al programelor de studiu cu dezvoltarea abilităților de bază ale elevilor.

Scopul acestor cursuri este;

- ✓ să cultive competențele de viață și competențele tehnologice și științifice ale elevilor, îmbunătățind competențele transversale prin predarea în echipă și prin metodologia de predare cu reflecție critică.
- ✓ să consolideze abilitățile de viață, medierea și responsabilitatea
- ✓ pentru a consolida competențele de învățare digitală, de gândire tehnologică și de programare.

Conform planurilor cadru pentru educație în Grecia (FEK 3567/t.B'/04.08.2021) există patru domenii de competențe:

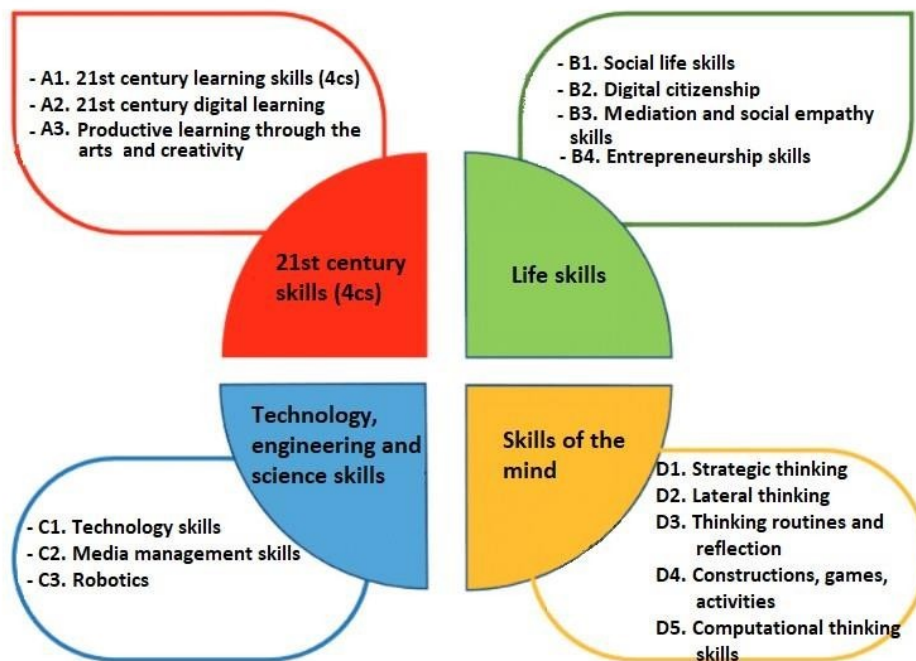


Figura 54: Cadrul curricular pentru atelierelor de lucru pentru competențe

IEP: <http://iep.edu.gr/el/psifiako-apothetirio/skill-labs> , trad. Karatzeni I.)

Combinăția dintre utilizarea instrumentelor web 2.0, robotica educațională și limbajul de programare Scratch duce la dezvoltarea unor competențe de nivel înalt, cum ar fi dezvoltarea gândirii critice și creative, rezolvarea problemelor (gândire analitică, gândire abstractă, modelarea soluțiilor), managementul învățării, dezvoltarea inițiativei și a spiritului de inițiativă, colaborarea, luarea deciziilor, dar și comunicarea eficientă (Kim, 2019). În plus, metoda educațională STEM și, prin extensie, robotica educațională sprijină mediile de învățare diferențiată, dar și de învățare prin cooperare și descoperire-creativă (OECD, 2018). În acest domeniu, profesorii din Grecia au, pentru prima dată în învățământul elen, competențe de STEM, Tehnologie și Robotică. Mai ales în domeniul Creație și inovare, deoarece pentru gândirea creativă și inițiativă, profesorul grec poate alege între STEM/Robotică sau antreprenoriat. În Italia, educația STEM/STEAM, atât pentru elevi, cât și pentru profesori, este asigurată de entități publice și private. Aceste entități pot fi clasificate, în principal, după cum urmează:

- Societatea elenă de educație STEM, (E3STEM)
- Ats STEM

- Eduact
- WRO Hellas
- Edu Gate
- STEAM Grecia
- Să mergem mai departe
- STEAM pentru toți
- Robotonio
- Universități
- Centre și organizații private de formare profesională.

Ca și în Grecia, educația STE(A)M este foarte populară și apreciată și în Turcia. Obiectivele declarate de Viziunea 2023 a Turciei și de documentele strategice ale Ministerului Educației Naționale (MoNE) impun definirea educației STEM la scară națională (Corlu, Adiguzel, Ayar, Corlu, & Ozel, 2012). În iunie 2017, reglementările din cadrul politicilor educaționale naționale au anunțat că educația STEM va fi aplicată pentru prima dată la nivelul învățământului secundar din Turcia. Această educație ar urma să fie extinsă treptat la toate nivelurile de învățământ începând cu clasa a V-a și să fie abordată în ultima unitate la toate nivelurile de învățământ. Odată cu revizuirea programei școlare la începutul anului școlar 2018-2019, școlile au început să ofere educație STEM sub denumirea de "Practici în domeniul științei, ingineriei și antreprenoriatului" începând cu clasa a IV-a. Acest curriculum revizuit prevede că practicile de știință, inginerie și antreprenoriat vor fi integrate în toate unitățile de învățământ în cadrul unui semestru academic și se așteaptă ca elevii să realizeze procesul de proiectare și de producție a produselor în legătură cu unitățile aferente din mediul școlar (MoNE, 2018). Odată cu digitalizarea în învățământul școlar, în ultimii ani, tehnologiile robotice au fost folosite în educație pentru dezvoltarea cunoștințelor și abilităților de bază legate de disciplinele de Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică. Competențele STEM de bază ale elevilor pot fi îmbunătățite prin utilizarea aplicațiilor robotice educaționale și a mediilor de programare în bloc.

Primul program de dezvoltare profesională privind educația STEM din Turcia a fost programul de formare a profesorilor STEM găzduit de Universitatea Bahçeşehir. Acest program a urmărit să planifice cea mai bună formare a profesorilor pentru educația STEM. Activitățile de formare sau de sensibilizare a profesorilor sunt organizate sau furnizate de către:

- Universitatea Bahçeşehir și Colegiile Bahçeşehir
- Universitatea Ege și Direcția Provincială a Educației Naționale din İzmir.
- TÜBİTAK
- TÜSİAD
- Universitatea Aydın din Istanbul

- Direcția Generală de Învățământ Profesional și Tehnic din cadrul Ministerului Educației Naționale
- Ministerul Dezvoltării

În România educația STEAM este un concept relativ nou: în acest moment nu se poate vorbi de educație STEAM instituționalizată, de programe sau de ghiduri metodologice care să reglementeze acest tip de educație. Cele mai importante evenimente STEAM au loc în centrele în care se organizează activități extracurriculare precum cluburi de știință, robotică sau matematică.

În 2021, în România a fost lansat proiectul prezidențial "România Educată", un proiect care propune soluții concrete, obiective și măsuri de luat pentru a pregăti noua generație, o generație care să se adapteze la piața muncii și la noile cerințe care le impun cunoștințele tehnice și tehnologice avansate. Unul dintre domeniile prioritare ale acestui proiect este promovarea educației STEAM.

Foarte mulți profesori din România, conștienți de faptul că au nevoie de un sistem educațional multidisciplinar infuzat de creativitate, de "noi moduri de a gândi despre locul nostru în lume și despre modul în care ne raportăm la sistemele naturale pentru a putea dezvolta o lume durabilă pentru copiii și nepoții noștri" Raven (2002, p. 239), și-au propus să promoveze și să implementeze metode de predare STEAM.

Începând cu anul școlar 2022-2023, Ministerul Educației a aprobat un program STEM disciplină opțională pentru învățământul primar "Începe aventura cunoașterii Universului".⁸⁹ Tema opționalului a avut un impact atât de puternic încât multe clase de elevi din învățământul primar au ales să îl facă în acest an școlar. Este un prim pas, dar extrem de important, în implementarea viitoarelor activități STEAM.

Obiectivele și măsurile incluse în proiectul "România Educată" pentru susținerea domeniului STEAM:

- 1) Stimularea implicării elevilor și elevilor în domeniul STEAM, atât în procesul educațional, cât și în alegerea unei cariere.
- 2) Pregătirea și sprijinirea cadrelor didactice pentru predarea, învățarea, evaluarea și motivarea elevilor/elevilor în domeniul STEAM.
- 3) Asigurarea infrastructurii, a tehnologiei și a resurselor necesare pentru procesul educațional în domeniul STEAM.
- 4) Managementul și cultura organizațională a unităților de învățământ vor sprijini, de asemenea, orientarea către domeniul STEAM.
- 5) Inițiative, parteneriate și deschidere către societate, cu accent pe componenta STEAM"

Entitățile care oferă activități de formare pentru profesori sunt:

- Programul Național de Educație "Curriculum relevant CRED - Educație deschisă
- Palatul Copiilor
- Go-Lab (nivel european)

La fel ca în alte țări partenere la proiect, în Lituania, educația STEM a început să fie semnalată în urmă cu aproximativ opt ani. De exemplu, Centrul pentru Dezvoltare Educațională a anunțat prima raportare privind STEAM în 2014 (Statauskiene, 2019). A fost prima încercare de a formaliza conceptul de educație STEAM și de a implica profesorii în noile abordări de învățare. În 2015, Ministerul Educației din Lituania a pregătit un plan strategic de dezvoltare STEAM (Statauskiene, 2019). De atunci, educația STEAM în Lituania a devenit mai răspândită. Obiectivul strategic a fost descris: creșterea interesului elevilor pentru științele naturale, tehnologii, inginerie și matematică și dezvoltarea creativității, a inițiativei și a competențelor antreprenoriale ale elevilor prin formarea unei culturi a inovării în Lituania.

Cele trei obiective declarate pentru îndeplinirea scopului au fost:

1. Îmbunătățirea performanțelor elevilor la disciplinele STEAM.
2. Pregătirea cadrelor didactice din secolul XXI și dezvoltarea competențelor acestora relevante pentru educația STEAM.
3. Promovarea interesului public pentru STEAM.

Educația STEAM oferă multe posibilități de adaptare a practicilor școlare. Actualele situația din Lituania arată că în sistemul de învățământ lipsesc profesorii care se ocupă de disciplinele STEAM. Potrivit Serviciului Național de Admitere din Lituania, doar 29 de elevi s-au înscris la o diplomă pedagogică cu subiect STEAM. Ministerul lituanian al educației indică faptul că această tendință este o evaluare globală a profesiei de profesor în Lituania, care este influențată în mare măsură de schimbările de pe piața muncii, de lipsa de stimuli financiari și sociali față de această profesie.

Pentru a promova în continuare educația STEAM, Ministerul Educației, Științei și Sportului (2018) a decis să înființeze zece centre STEAM în Lituania, dintre care trei din zece vor fi centre metodologice și șapte centre regionale pentru a sprijini educația STEAM în zonele periferice.

Datorită rapoartelor țărilor partenere, putem spune că profesorii, administrațiile școlare, autoritățile Ministerului Educației Naționale, departamentele din universități și alte entități publice sau private și ONG-uri sunt conștiente de faptul că educația STEM/STEAM sau robotică ar trebui să fie inclusă în programele școlare, iar competențele STEAM ar trebui integrate în disciplinele de Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică.

Administrațiile din domeniul educației colaborează cu furnizori locali și naționali precum *Deploy Your Talents din Italia*, *TÜSIAD și Agențiile de Dezvoltare Regională din Turcia*, *Robotonio și STEAM Greece din Grecia* și *Educated Romaniași Palatul Copiilor din România*. Similar tuturor țărilor partenere Instituțiile și organizațiile private și publice din Lituania se concentrează pe activități de educație STEAM și de formare a profesorilor în colaborare cu STEM Centres, Robotikos akademija, municipalitatea orașului Siauliai și Siauliai Tech.

Referințe

Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. M. (2012). Sprijinirea educației STEM în contextele științifice secundare. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 6(2), 4.

Britanica. (2017, 1 1). *Universitatea Carnegie Mellon*. Disponibil la Britanica: <https://www.britannica.com/topic/Carnegie-Mellon-University>

91

Bybee R., "Ce este educația cu aburi?" 27-8-2010, disponibil la: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1194998>

DeVries, R., Zan, B., Hildebrandt, C., Edmiaston, R., & Sales, Ch. (2002). *Dezvoltarea curriculumului constructivist pentru copilăria timpurie: Principii și activități practice*. College Press.

Dewey, J. (1990). *Școala și societatea și copilul și curriculum*. Chicago: The University of Chicago Press.

Dickey, M. (2007). *Bariere și facilitatori în integrarea metodelor de ucenicie cognitivă într-un curs de tehnologie educațională bazat pe web pentru formarea profesorilor K-12 (primar și secundar)*. ALT-J

Coaliția STEM a UE. (2017, 1 1). *Coaliția STEM a UE*. Disponibil la Coaliția EU STEM: <http://www.stemcoalition.eu/about>

Fab Lab. (2017, 1 1). *Unitatea intermediară 1 Fab Lab*. Disponibil la Fab Lab: <https://www.fablabs.io/labs/intermediateunit1fablab>

Gergen, K. (2003). *Constructing Constructionism: Pedagogical Potentials*. n.p.: Issues in Education.

Gergen, K., & Gergen, M. (2003). *Construcția socială: A reader*. Londra: Sage.

Gredler, M. (2005). *Învățare și instruire: De la teorie la practică*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Gonzalez, H.B. & Kuenzi J. (2012). *Congressional Research Service Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education (Educație în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii): A Primer*, p. 2.

Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Învățarea cu ajutorul tehnologiei. A Constructiv-ist Perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Previzii privind ocuparea forței de muncă în domeniul ocupațional până în 2018. *Monthly Labor Review*, noiembrie, 82-109.

Modritscher, F. (2006). Teoriile e-learning în practică: o comparație a trei metode. *Revista Știința și tehnologia universală a învățării (Journal of Universal Science and Technology of Learning)*.

Morrison, J. (2006). *Seria de monografii TIES STEM education, Atributele educației STEM*. Baltimore, MD: TIES.

Piaget, J. (1972). *Evoluția intelectuală de la adolescență la vârsta adultă*. Dezvoltarea umană.

Raptis, A., & Raptis, A. (2001). *Învățarea și predarea în timpul său Informații*, Volumul A'. Atena: propriu

SCIENTIX. (2017, 1 1). *Despre SCIENTIX*. Disponibil la la SCIENTIX: <http://www.scientix.eu/about>

Sanders, J.D. Dolbow, J.E. Laursen, T.A. (2009): On methods for stabilizing constraints over enriched interfaces in elasticity Prima publicare: 28 aprilie 2009 <https://doi.org/10.1002/nme.2514>

Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). Educația STEM: Un proiect de identificare a componentelor lipsă. Unitatea intermediară 1 și Carnegie Mellon, Pennsylvania.

Vygotsky, L. (1978). *Mintea în societate: The Development of Higher Psychological Processes (Dezvoltarea proceselor psihologice superioare)*. Cambridge: Harvard University Press.

Anexe: Scenarii de învățare

1. Subiectul S: Știință

Scenariu de învățare Europeană -1

Titlu

Micii paleontologi

Autor(i)

Dorina Marin

Rezumat

Toți elevii sunt fascinați de dinozauri. Prin această lecție, elevii vor călători într-o lume magică, într-o epocă memorabilă, cu personaje fantastice. Un accent deosebit va fi pus pe conținutul științific și, punându-i în postura de mici paleontologi, își vor dezvolta imaginația, își vor stimula curiozitatea și vor dori să descopere secretele lumii dispărute.

Cuvinte cheie

dinozauri, animale dispărute, paleontologi

93

Tabel sintetic

Subiect	Știință, Abilități practice
Subiect	Animale preistorice
Vârsta elevilor	6-11 ani
Timp de pregătire	15 min
Timp de predare	45-50 min.
Material didacticonline	https://padlet.com/domar68/dhzftjlo1w0g
Material didacticoffline	Hârtie, lipici, foarfecă, videoproiector, laptop, imagini
Europeana Resurse utilizate	Toate fotografiile din: Barcelona. Muzeu. Dinosaurul al Museu de la Ciència

Licențe

Atribuire CC BY. Această licență permite altora să distribuie, să remixeze, să modifice și să dezvolte munca dvs., chiar și în scopuri comerciale, atâta timp cât vă dau credit pentru creația originală. Aceasta este cea mai permisivă dintre licențele oferite. Recomandată pentru o diseminare și utilizare maximă a materialelor licențiate.

Integrarea în curriculum

Lecția poate fi integrată în capitolul **Viețuitoarele sunt în pericol de dispariție** la lecția: **Ce erau dinozaurii?** (nevoi de bază - apă, aer, hrană; creștere; reacții la schimbările de mediu; evoluție).

Scopul lecției

Competența specifică vizată de conținutul instructiv-educativ este **Explorarea caracteristicilor corpurilor, fenomenelor și proceselor**. Obiectivele lecției sunt de a stimula imaginația și curiozitatea științifică a elevilor.

Rezultatul lecției

Elevii vor învăța câteva noțiuni despre dinozauri, despre aspectul lor, stilul de viață și motivele dispariției lor.

Tendențe

Învățarea STEM, învățarea bazată pe proiecte

Competențele secolului XXI

1. Colaborare (deoarece vor lucra în grupuri de patru persoane);
2. Comunicare orală - va fi folosită în cadrul proiectului pentru a prezenta concluziile și pentru a interacționa cu colegii.

Activități**Oase misterioase Activitate**

Numele activității	Procedura	Timp
Scurtă prezentare a colecțiilor Europeana și a condițiilor de utilizare a platformei	a) Stimularea interesului copiilor pentru diferite specii de dinozauri care au trăit pe pământ; b) Prezentarea platformei europene, a materialelor existente pe platformă, în special în domeniul științelor naturale și a condițiilor de utilizare.	5 min
Explicarea conținutului științific	a) Atrag atenția elevilor asupra unei planșe care conține mai multe imagini cu diferiți dinozauri. (5 min) <ul style="list-style-type: none"> • Care este numele acestor animale? • Mai trăiesc ei astăzi? • Încercați să stabiliți asemănări între dinozauri și animalele care există în prezent. <p>Pornind de la un set de întrebări, susținute de o prezentare multimedia, elevii vor participa activ la obținerea de informații despre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • perioada de timp în care au apărut și au dispărut dinozaurii; • modalitățile prin care oamenii au aflat despre aspectul și modul de viață al dinozaurilor; • asemănările dintre dinozauri și reptilele existente în prezent; • caracteristicile fizice ale dinozaurilor; • numărul de specii descoperite; • mediul de viață al dinozaurilor; • tipul de alimente; • modul de multiplicare a speciilor; • teoriile oamenilor de știință cu privire la dispariția dinozaurilor. b) Încurajez activitatea cerându-le elevilor să caute răspunsuri la următoarele întrebări - problemă: <ul style="list-style-type: none"> • Cum se explică faptul că unii dinozauri au niște plăci osoase de formă triunghiulară pe măduva spinării, iar în mijlocul cozii două perechi de spini puternici și îndreptați spre spate? 	25 min

	<ul style="list-style-type: none"> • De ce au unii dinozauri un gât lung? • De ce crezi că dinozaurii au dispărut? • De ce unii dinozauri au o coadă lungă și groasă și gheare puternice? • De ce au unii dinozauri dinți foarte ascuțiți și foarte puternici? 	
Stimularea curiozității și atingerea performanței	<i>Activitatea Oase misterioase:</i> Voi crea grupuri mici de 4 exploratori care, sub îndrumarea mea, vor reconstitui corpul dinozaurilor pe baza oaselor descoperite în pământ.	20 min

Evaluare

Scenariu posibil

Cereți elevilor să formeze grupuri de trei sau patru persoane.

Oferiți elevilor o scurtă introducere de genul: "A existat un sit unde au fost găsite oase fosilizate de dinozaur. Suntem foarte norocoși să le colectăm. Le-am aplatizat și le-am pus într-un plic".

Oferiți fiecărui grup un plic care conține oase de hârtie.

Rugați elevii să pună laolaltă oasele de dinozaur într-o ordine logică, folosind cunoștințele anterioare despre schelete pe care le-au învățat prin activitățile cu pelete de bufniță și oase dezarticulate.

Rugați elevii să discute și să descrie modul în care acest dinozaur se deplasa, pe baza scheletului pe care l-au găsit. Elevii se vor simți familiarizați cu toate oasele, deoarece aceste oase sunt similare cu cele de pe peletele de bufniță și cu scheletele dezarticulate. Cu toate acestea, ei ar descoperi curând că aceste oase nu par să se potrivească.

Rugați elevii să facă o prezentare orală în care să descrie modul în care se deplasa dinozaurul pe baza aranjamentului scheletului său. Elevii pot spune că acest animal este un înotător sau un zburător.

Întrebați elevii dacă cunoștințele lor anterioare au influențat deducțiile pe care le-au făcut cu privire la modul în care se deplasa dinozaurul. Ați putea să le explicați că paleontologii se ocupă de animale care nu există în prezent, astfel încât trebuie să facă deducții din datele colectate, iar cunoștințele lor anterioare influențează adesea interpretarea datelor.

Discutați de ce elevii au făcut deducții diferite (de exemplu, un înotător față de un zburător) din setul identic de oase. Ați putea să îi întrebați pe elevi: "Credeti că oamenii de știință se pot confrunta cu o situație similară? De ce credeți acest lucru?" "Dacă da, cum pot rezolva o astfel de diferență?" Explicați-le elevilor că, prea des, oamenii de știință pot ajunge la concluzii diferite pe baza aceluiași dovezi, așa cum au făcut elevii în această activitate.

Prezentați-le elevilor figurile 1 și 2 care indică deducția paleontologului din oasele misterioase. Elevii vor fi surprinși de cât de departe au fost concluziile lor.

Explicați-le elevilor că ceea ce au făcut ei este foarte asemănător cu ceea ce fac adesea paleontologii și alți oameni de știință care cercetează fosilele. Puteți încheia această activitate arătând figura 3 de mai jos pe retroproiector. Întrebați elevii despre ceea ce cred ei că încearcă să ne spună desenul animat. Oamenii de știință încearcă să reconstruiască trecutul pe baza artefactelor pe care le descoperă.

***** DUPĂ IMPLEMENTARE *****

Feedback-ul elevilor

Activitatea didactică are un impact pozitiv, deoarece elevii au participat cu entuziasm, cu voioșie la activități, au ghicit apariția dinozaurilor folosindu-și imaginația.

Observațiile profesorului

I-am îndemnat pe elevi să rețină informațiile prezentate. Le recomand să caute noi imagini, informații despre dinozauri, să creeze un dosar pe care să-l adauge la portofoliul existent.

Despre proiectul Europeană DSI-4

[Europeană](#) este platforma digitală europeană pentru patrimoniul cultural, care oferă acces online gratuit la peste 53 de milioane de elemente digitizate din muzeele, arhivele, bibliotecile și galeriile europene. Proiectul Europeană DSI-4 continuă activitatea celor trei infrastructuri de servicii digitale (DSI) anterioare ale Europeană. Este cea de-a patra iterație, cu un palmares dovedit în ceea ce privește crearea accesului, interoperabilitatea, vizibilitatea și utilizarea patrimoniului cultural european pe cele cinci piețe țintă menționate: Cetățenii europeni, educația, cercetarea, industriile creative și instituțiile de patrimoniu cultural.

[European Schoolnet](#) (EUN) este o rețea de 34 de ministere europene ale educației, cu sediul la Bruxelles. În calitate de organizație non-profit, EUN își propune să aducă inovația în domeniul predării și al învățării pentru principalele sale părți interesate: ministere ale educației, școli, profesori, cercetători și parteneri din industrie. Sarcina European Schoolnet în cadrul proiectului Europeana DSI-4 este de a continua și de a extinde comunitatea educațională Europeană.



Scenariul de învățare Europeană -2

Titlu

Păsări din România

Autor(i)

Dorina Marin

Rezumat

Tabel de sinteză	
Subiect	Știință, Muzică, IT
Subiect	Viața păsărilor
Vârsta elevilor	6-11 ani
Timp de pregătire	15 min
Timp de predare	45-50 min
Predare online	https://birdiememory.com/en/birds
Material	
Predare offline	Telefon mobil, videoproiector, laptop, imagini
Material	
Resursele Europene utilizate	<p>Enumerați aici linkurile către TOATE resursele Europene utilizate pentru acest scenariu de învățare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.europeana.eu/portal/en/record/11622/TIE_RSTIMMENARCHIV_MFN_GERMANY_TSA_Fringilla_coelebs_Lue_83_13_0.html?q=COMMON+CHAFFINCH+Fringilla+coelebs#dcId=1549278624680&p=1 • https://www.europeana.eu/portal/en/record/11622/TIE_RSTIMMENARCHIV_MFN_GERMANY_TSA_Regulus_regulus_Tre_N_53_6_1.html?q=GOLDCREST+Regulus+regulus#dcId=1549278624680&p=1 • http://www.europeana.eu/portal/en/record/2059209/data_sounds_W1CDR0001384_0800.html?q=BLUE+TIT#dcId=1549278624680&p=1 • https://www.europeana.eu/portal/en/record/11622/TIE_RSTIMMENARCHIV_MFN_GERMANY_TSA_Picus_viridis_Lue_74_4_1.html?q=GREEN+WOODPECKER#dcId=1549278624680&p=1

99

Resursele Europeana utilizate	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.europeana.eu/portal/en/record/11622/TIE_RSTIMMENARCHIV_MFN_GERMANY_TSA_Erithacus_rubec_ula_Lue_97_1_1.html?q=EUROPEAN+ROBIN+Erithacus+rubecula#dcId=1549278624680&p=1 • http://www.europeana.eu/portal/en/record/2059209/data_sounds_W1CDR0001531_1900.html?q=provider_aggregation_edm_isShownBy%3A%2A#dcId=1549278624680&p=1
--------------------------------------	--

Licențe

Atribuire ShareAlike CC BY-SA.

Integrarea în curriculum

Lecția poate fi integrată în capitolul Științele vieții în lecția: Caracteristicile creaturilor (nevoi de bază - apă, aer, hrană; creștere; reacții la schimbările de mediu; înmulțire).

Scopul lecției

Competența specifică vizată de conținutul instructiv-educativ este **Explorarea caracteristicilor corpurilor, fenomenelor și proceselor**. Elevii vor învăța, într-un mod distractiv, câteva noțiuni despre păsările care trăiesc în România.

Tendințe

Învățarea STEM, învățarea bazată pe proiecte, învățarea colaborativă și mobilă

Competențele secolului XXI

- 1) Colaborare (deoarece vor lucra în grupuri de patru persoane);
- 2) Comunicare orală - va fi folosită în cadrul proiectului pentru a prezenta concluziile și pentru a interacționa cu colegii;
- 3) Alfabetizare media și tehnologică - în cadrul proiectului vor fi utilizate mai multe instrumente TIC, iar elevii vor trebui să învețe cum să le folosească corect.

Activități

Denumirea activității	Procedura	Timp
Scurtă prezentare a colecțiilor Europeana și a condițiilor de utilizare a platformei	Stimularea interesului copiilor pentru diferite specii de păsări care trăiesc în România; Prezentarea platformei europene, a materialelor existente pe platformă, în special în domeniul științelor naturale și a condițiilor de utilizare.	10min
Explicarea activității viitoare și a ceea ce se așteaptă de la ei:	Prezentarea și discutarea materialului teoretic cu o prezentare PowerPoint; Păsări din România Memorarea sunetelor păsărilor; Recunoașterea sunetelor înregistrate ale păsărilor prezentate și oferite spre utilizare gratuită de către platforma Europeana.	15min
Elementul surpriză și evaluare.	Folosind o tabletă sau un telefon pe care este instalată aplicația "Birdie memory" și mai multe imagini, puse la dispoziție de către pentru a "aduce păsările la viață".	25min

Evaluare**Ghici cine cântă?**

- a) Grivei cântătoare
- b) Mierla europeană
- c) Ciocănitorea verde eurasiatică

101

http://www.europeana.eu/portal/en/record/2059209/data_sounds_W1CDR0001531_1900.html?q=provider_aggregation_edm_isShownBy%3A%2A#dcId=1549278624680&p=1

2.

- a) Țâța albastră eurasiatică
- b) Cresta de aur
- c) Pufarul comun

http://www.europeana.eu/portal/en/record/2059209/data_sounds_W1CDR0001384_0800.html?q=BLUE+TIT#dcId=1549278624680&p=1

- a) Capul negru eurasiatic
- b) Mierla europeană
- c) Cresta de aur

https://www.europeana.eu/portal/en/record/11622/_TIERSTIMMENARCHIV_MFN_GER_MANY_TSA_Erithacus_rubecula_Lue_97_1_1_1.html?q=EUROPEAN+ROBIN+Erithacus+rub_ecula#dcId=1549278624680&p=1

*****AFTER IMPLEMENTATION*****

Feedback-ul elevilor

Activitatea didactică are un impact pozitiv, deoarece elevii au participat cu entuziasm, veselie la activități, au ghicit sunetele păsărilor în cadrul unui mic concurs și au recunoscut păsările pe care le-au prins cu ajutorul programului Birdie memory.

Observații ale profesorului

Învățarea prin joc este întotdeauna binevenită și ne ajută să continuăm o activitate de succes în învățământul primar.

Despre proiectul Europeana DSI-4

[Europeana](#) este platforma digitală europeană pentru patrimoniul cultural, care oferă acces online gratuit la peste 53 de milioane de elemente digitizate din muzeele, arhivele, bibliotecile și galeriile europene. Proiectul Europeana DSI-4 continuă activitatea celor trei infrastructuri de servicii digitale (DSI) anterioare ale Europeana. Este cea de-a patra iterație, cu un palmares dovedit în ceea ce privește crearea accesului, interoperabilitatea, vizibilitatea și utilizarea patrimoniului cultural european pe cele cinci piețe țintă menționate: Cetățenii europeni, educația, cercetarea, industriile creative și instituțiile de patrimoniu cultural.

[European Schoolnet](#) (EUN) este o rețea de 34 de ministere europene ale educației, cu sediul la Bruxelles. În calitate de organizație non-profit, EUN își propune să aducă inovația în domeniul predării și al învățării pentru principalele sale părți interesate: ministere ale educației, școli, profesori, cercetători și parteneri din industrie. Sarcina European Schoolnet în cadrul proiectului Europeana DSI-4 este de a continua și de a extinde comunitatea educațională Europeana.

2. Subiectul T: Tehnologie

Scenariul de învățare Europeană -1

Titlu

Introducere în Open Roberta

Autor

Angela Rotaru

Rezumat

În cadrul proiectului: "Introducere în Open Roberta" vom învăța împreună să programăm folosind platforma de roboți virtuali Open Roberta.

Copiii sunt pasionați de tehnologie și doresc să înțeleagă mecanismele din spatele jocurilor. Activitățile de programare îi ajută pe elevi să înțeleagă logică din spatele codării fără limbaje de programare complicate. Copiii au posibilitatea de a-și dezvolta propriile programe în studio.code.org.

Atelierul de programare neXtLab cu Open Roberta este perfect pentru a învăța, iar metoda de învățare este una activă, prin practică constantă.

103

Participând, elevii se pregătesc pentru locurile de muncă ale viitorului și învață să programeze roboți pe bază de Arduino și să lucreze în Open Roberta.

Cuvinte cheie

Cod, programare, platformă, roboți, elemente logice, matematică, viteză, unghiuri, fereastră de simulare, senzori.

Tabel de sinteză

Subiect	Tehnologie, știință, matematică, arte
Subiect	<p>Știință: Ei vor învăța despre senzori și rolul lor în programare.</p> <p>Tehnologie: Elevii vor realiza activități de programare pe platforma Open Roberta cu ajutorul unui robot virtual.</p> <p>Matematică: elevii vor măsura unghiuri, vor desena figuri geometrice (cerc, pătrat), online, cu ajutorul robotului pe care îl programează folosind coduri, sistemul de axe</p> <p>Arte: vor folosi culorile online pentru a colora roboți, pentru a crea elemente grafice</p>
Vârsta elevilor	9-10 ani
Timp de pregătire	1 oră
Timp de predare	60 de minute
Material didactic online	<p>Mindmup</p> <p>https://nextlab.tech/</p> <p>https://lab.open-roberta.org/</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=JI0UKVNt3yk</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=-_JvTh4ug9Y</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=yhfyb61C-QI</p> <p><i>Nextlab.tech - Informatică pentru copii</i></p>
Predare offline Material	Foi de bilete de ieșire
Europeana Resurse utilizate	

Atribuire CC BY. Această licență permite altora să distribuie, să remixeze, să modifice și să dezvolte munca dvs., chiar și în scopuri comerciale, atâta timp cât vă dau credit pentru creația originală. Aceasta este cea mai permisivă dintre licențele oferite. Recomandată pentru o diseminare și utilizare maximă a materialelor licențiate.

Integrarea în curriculum

Curriculumul românesc oferă profesorilor posibilitatea de a construi scenarii de învățare care să corespundă materiilor bazate pe STEM. Activitatea de programare din Open Roberta va introduce elevii într-un limbaj de programare introductiv care le permite copiilor să își creeze propriile povești și jocuri interactive.

Elevii vor combina blocuri de programare grafică pentru a face ca personajele să se miște, să sară, să danseze și să cânte.

Aceștia pot modifica personajele în editorul de pictură, pot adăuga propriile voci și sunete, pot chiar insera fotografiile cu ei înșiși - apoi pot folosi blocuri de programare pentru a da viață personajelor lor. Atelierul de programare îi ajută pe copii să gândească creativ, sistematic și să colaboreze.

Aceștia își vor putea crea propriile animații și jocuri.

Odată ce învață să codifice cu <https://studio.code.org/>, copiii învață strategii de rezolvare a problemelor, de coordonare a proiectelor și de comunicare eficientă.

105

Scopul lecției

Scopul lecției

La sfârșitul lecției, elevii vor fi capabili să programeze folosind platforma de roboți virtuali Open Roberta:

- deschideți simulatorul și programați robotul să meargă înainte, să se întoarcă la dreapta și la stânga, să deseneze un pătrat, un cerc și un opt folosind blocurile Action și Control;
- pentru a răspunde la întrebările de la sfârșitul fiecărei etape;
- pentru a codifica jocul Plants vs Zombies pe Code.org <https://studio.code.org/>.

Elevii își îmbunătățesc competențele digitale și devin creatori de jocuri digitale din "consumatori digitali". Crește încrederea în forțele proprii; Își dezvoltă abilitatea de a rezolva probleme, crește capacitatea de concentrare și coordonarea oculo-motorie, este stimulată creativitatea; Se simt motivați și implicați într-o activitate de învățare digitală activă, îndrăznesc să viseze la viitoarele locuri de muncă bazate pe abilitățile de programatori.

Tendințe

Învățare practică online, învățare

STEM de programare

Evaluare bazată pe feedforward

Competențele secolului XXI

Gândirea critică: Elevii reflectă asupra întrebărilor legate de învățarea online și găsesc propriile soluții la problemele cu care s-au confruntat atunci când, din cauza pandemiei, au fost nevoiți să învețe online deși nu erau pregătiți și doresc să devină creatori de produse digitale.

Creativitate: Elevii își exersează abilitățile de gândire creativă, folosindu-se de informațiile de pe platformă și de analiza unei probleme pentru a-și crea propriile jocuri.

Investigație: Elevii investighează videoclipuri pentru a descoperi lucruri noi: cum pot programa cu blocuri, cum pot anima, cum pot desena.

Rezolvarea problemelor: Elevii definesc probleme din viața reală: nevoia de a realiza produse digitale, făcând primii pași în programare.

Comunicare: Elevii se angajează într-un dialog constructiv și ascultă feedback-ul celorlalți, concentrându-se pe critici constructive, sugestii și opinii pentru adepăși obstacolele care apar.

Activități

Numele activității	Procedura	Timp
Ce este programarea?	<p>Profesorul îi provoacă pe elevi să găsească răspunsuri la întrebări:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cât de des vă jucați jocuri pe calculator? • Cum credeți că sunt făcute aceste jocuri? • Vrei să devii și tu un creator de jocuri? • Vrei să încerci să faci primii pași în programare? 	5'
Primii pași în învățarea programării	<p>Cum putem învăța despre programare?</p> <p>Elevii știu cum să se joace, dar este mai greu să realizeze că în spatele fiecărui pas al jocului se află munca unui om. De aceea, ei sunt stimulați să devină și ei creatori, pentru că acesta este unul dintre joburile viitorului.</p> <p>Pentru a învăța primii pași în programarea în programul neXtlab, elevii vor fi ajutați de către profesor să se înregistreze pe platforma https://nextlab.tech/ https://robo.nextlab.tech/#/register-single/student, apoi vor face împreună prima lecție din programul online, ghidați de un asistent online.</p>	5'
Introducere în Open Roberta	<p>Introducere în Open Roberta</p> <p>Bună, vom învăța împreună să programăm folosind platforma de roboți virtuali Open Roberta. Faceți clic aici pentru a deschide platforma. Din fereastra albastră, selectați robotul EV3, versiunea leJOS 0.9.1. Dacă nu vă descurcați, urmăriți acest film.</p> <p>Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Ce versiune de EV3 am selectat?</p> <p>(Pasul 2 - Deschideți simulatorul) Spațiul de lucru se numește simulator. Aici vom programa robotul EV3. În dreapta ecranului se află butonul "SIM", cu ajutorul căruia</p>	45'

	<p>Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Unde puteți muta robotul?</p> <p>Oriunde pe hartă Numai în formă neagră</p> <p>(Pasul 3 - Turn Right Block) Să începem programarea robotului EV3. Observați butoanele colorate din stânga și apăsați-l pe cel portocaliu pe care scrie "ACTION". Selectați blocul "Turn right" (Întoarce-te la dreapta) cu opțiunea "degree" (grad) și lipiți blocul selectat în blocul roșu "Start" (Start). În simulator, apăsați butonul de pornire pentru a pune robotul în mișcare. Iată un video în care puteți vedea pasul.</p> <p>Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Cu câte grade se va roti robotul?</p> <p>90 de grade</p> <p>20 de grade</p> <p>(Pasul 4 - Întoarcerea robotului) Să învățăm robotul să se rotească de 10 ori. Alegeți blocul "Repeat 10 times do" din secțiunea "CONTROL". Inserați blocul "Întoarce la dreapta" deja existent în acest bloc și apoi uniți-le cu blocul "Start". Apoi, în simulator, apăsați butonul "Start". Dacă nu înțelegeți ce trebuie să faceți, puteți scrie "help" (ajutor). Puteți da click aici pentru a vedea videoclipul cu pașii.</p> <p>Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. De câte ori se va întoarce robotul la 20 de grade?</p> <p>10 ori</p>	
--	---	--

(Pasul 5 - Robotul Ev3 desenează) Să programăm Ev3 să deseneze un pătrat în sistemul de axe, pentru aceasta trebuie să alegem decorul axei. Vom folosi blocul "repeat 10 times do" de la pasul anterior, doar că vom pune 4 în loc de 10. Vom adăuga la blocul "turn right" de deasupra blocului "drive forwards" în "Action" și vom seta la "turn right" viteza de 10 și 90 de grade. Dacă nu înțelegeți ce trebuie să faceți, puteți scrie "help". Puteți da click aici pentru a vedea videoclipul cu pașii.

Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Este numărul de repetări egal cu numărul de laturi ale unui pătrat?

Nu

Da

Pasul 6 - Robotul Ev3 și cercul) În continuare, vom învăța să desenăm un cerc cu ajutorul robotului. Tot ce trebuie să faceți este să eliminați cele două blocuri din interiorul blocului "repeat 4 times do" și să adăugați blocul "steer forwards" cu opțiunea de distanță. Puteți da click aici pentru a vedea videoclipul cu pașii.

Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Unde se află blocul "Steer forwards"?

Act

Control

(Pasul 7 - Oprirea robotului și figura opt) În acest pas vom învăța să realizăm figura opt. Trebuie să adăugăm sub blocul existent "repeat 4 times do" blocul "turn right" din "Action" unde vom pune 140 de grade. De asemenea, trebuie să faceți clic dreapta pe blocul "repeat" și să apăsați "Duplicate". Atașați blocul duplicat sub blocul "întoarce la dreapta". Puteți da click aici pentru a vedea videoclipul cu pașii.

Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Câte structuri repetitive avem în această etapă?

2

	(Pasul 8 - Pasul bonus) Felicitări, ați finalizat fluxul dumneavoastră! Puteți da click aici pentru a rezolva exercițiile bonus. Când ați terminat, vă rugăm să răspundeți la această întrebare. Cu ce personaj din Plants vs Zombies te-ai jucat pe Code.org? Cu floarea Cu zombie	
Bilet de ieșire	Elevii completează chestionarul Exit ticket (anexă).	5'

Evaluare

Elevii evaluează succesul etapelor de programare după fiecare etapă de lucru online. De asemenea, primesc feedback de la asistentul online și pot trece la următoarea etapă. La finalul activității primesc un joc bonus pe <https://studio.code.org/> - Plants vs Zombies. Sunt încurajați să ofere feedback pozitiv, să se concentreze pe ceea ce s-a făcut bine și apoi să facă recomandări constructive.

***** DUPĂ IMPLEMENTARE *****

110

Feedback-ul elevilor

Pentru a primi feedback-ul elevilor mei cu privire la lecție, i-am rugat să completeze un chestionar de tip exit ticket. Elevii se bucură de astfel de lecții care îi provoacă să construiască și să își testeze produsele. Prin intermediul sarcinilor de învățare prin practică și al evaluărilor între colegi, ei devin implicați, responsabili și mai încrezători în ei înșiși.

Observațiile profesorului

Curriculumul românesc oferă profesorilor posibilitatea de a construi scenarii de învățare care să corespundă materiilor bazate pe STEM. Activitățile digitale sunt integrate cu succes în toate lecțiile cu elevii, iar jocurile sunt ceea ce îi pasionează cu adevărat. Obiectivele mele principale pentru această activitate de învățare au fost dezvoltarea abilităților STEM ale elevilor mei și a unei mentalități de creștere și dezvoltare durabilă, în special competențe digitale: să aibă un cont pe o platformă online, să respecte regulile de comportament online pentru alucra pas cu pas respectând cerințele.

Cred că am reușit să îi fac să aprecieze munca altora și să devină creatori de jocuri din "consumatori digitali".

Sunt convins că, la sfârșitul lecției, elevii mei au învățat să accepte provocările, să vadă în efortul continuu calea spre măiestrie și să învețe din critica constructivă.

Despre proiectul Europeana DSI-4

[Europeana](#) este platforma digitală europeană pentru patrimoniul cultural, care oferă acces online gratuit la peste 53 de milioane de elemente digitizate din muzeele, arhivele, bibliotecile și galeriile europene. Proiectul Europeana DSI-4 continuă activitatea celor trei infrastructuri de servicii digitale (DSI) anterioare ale Europeana. Este cea de-a patra iterație, cu un palmares dovedit în ceea ce privește crearea accesului, interoperabilitatea, vizibilitatea și utilizarea patrimoniului cultural european pe cele cinci piețe țintă menționate: Cetățenii europeni, educația, cercetarea, industriile creative și instituțiile de patrimoniu cultural.

[European Schoolnet](#) (EUN) este o rețea de 34 de ministere europene ale educației, cu sediul la Bruxelles. În calitate de organizație non-profit, EUN își propune să aducă inovația în domeniul predării și al învățării pentru principalele sale părți interesate: ministere ale educației, școli, profesori, cercetători și parteneri din industrie. Sarcina European Schoolnet în cadrul proiectului Europeana DSI-4 este de a continua și de a extinde comunitatea educațională Europeana.

111

Anexa Exit Ticket

3	<p>Scrive 3 lucruri pe care le-ai învățat în timpul lecției:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
2	<p>Scriveți 2 lucruri care vi s-au părut interesante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2.
1	<p>Scriveți 1 lucru pe care nu l-ați înțeles și la care ați dori să lucrați puțin mai mult: 1.</p>

Scenariul de învățare Europeană-2

Titlu

Card de hârtie reciclată

Autor

Angela Rotaru

Rezumat

Activitățile de reciclare a deșeurilor îi ajută pe elevi să înțeleagă rolul lor într-o comunitate mai curată. Mediul înconjurător este foarte important pentru supraviețuirea tuturor, iar reciclarea face parte din el. Prin urmare, este interesant pentru profesori să aplice activități de reciclare în clasă, astfel încât elevii să înțeleagă importanța acestei atitudini.

Realizarea de produse din hârtie reciclată le permite elevilor să fie creativi și să înțeleagă că pot fi responsabili și prietenoși cu mediul înconjurător. Ei fac felicitări, tablouri din hârtie reciclată manual.

Cuvinte cheie

reciclare, hârtie, felicitare, pictură, creație artistică, creație artistică

112

Tabelul de sinteză

Subiect	Științe, Matematică, TIC, Arte
Subiect	Știință: mediu și reciclare Matematică: măsurători: cantitatea de apă și de hârtie care trebuie amestecată TIC: căutare online și brainstorming Arte și tehnologii: amestecare, strecurare, uscare, lipire, pictură
Vârsta elevilor	9-10 ani
Timp de pregătire	1 oră pentru creatorul LS Nu este nevoie de timp de pregătire pentru profesorii care urmează acest LS și folosesc resursele furnizate.
Timp de predare	60 de minute
Material didactic online	Mindmup Clipul https://www.youtube.com/watch?v=BosM8IsXFoM Clipul https://www.youtube.com/watch?v=7DZ0ogXiWPc
Predare offline Material	Material didactic offline: Hârtie reciclată, mixer, paletă, presaye flori și frunze, semințe de flori, mixer Foi de bilete de ieșire

Licențe

Atribuire CC BY. Această licență permite altora să distribuie, să remixeze, să modifice și să dezvolte munca dvs., chiar și în scopuri comerciale, atâta timp cât vă dau credit pentru creația originală. Aceasta este cea mai permisivă dintre licențele oferite. Recomandată pentru o diseminare și utilizare maximă a materialelor licențiate.

Integrarea în curriculum

Curriculumul românesc oferă profesorilor posibilitatea de a construi scenarii de învățare care să corespundă materiilor bazate pe STEM. O lecție despre reciclarea hârtiei și realizarea de noi produse se bazează pe tehnica ruperii hârtiei, măsurarea cantităților de apă și hârtie, amestecarea, tehnici de lucru care sunt menționate în programa școlară pentru Științe, Matematică și Arte.

Scopul lecției

La sfârșitul lecției, elevii vor fi capabili să:

- să desfășoare activități manuale de reciclare a hârtiei;
- să recunoască etapele reciclării manuale a hârtiei;
- realizați produse din hârtie reciclată: felicitări, semne de carte;
- să ofere feedback constructiv colegilor lor.

113

Rezultatul lecției

Elevii își îmbunătățesc abilitățile de gândire creativă și critică. Utilizează aparate electrice și electrocasnice. Se simt motivați și implicați într-o activitate de învățare prin realizarea unor produse handmade din hârtie reciclată. Realizează felicitări de Ziua Mamei și semne de carte pe care le folosesc pentru activități de lectură. Se simt încrezători în ei înșiși și responsabili față de mediul înconjurător și îndrăznesc să viseze la viitoarele locuri de muncă bazate pe competențe STEM.

Tendențe

Învățarea prin acțiune, învățarea STEM, evaluarea bazată pe feedforward

Competențele secolului XXI

Gândirea critică: Elevii reflectă asupra întrebărilor deschise și găsesc propriile soluții la probleme din viața reală: cum să recycleze manual hârtia și să creeze produse utile.

Creativitate: Elevii își exersează abilitățile de gândire creativă, preluând informații și concluzii din analiza unei probleme și folosindu-le pentru a-și crea propriile produse.

Investigație: Elevii investighează materiale și fotografiile pentru a descoperi lucrurinoi: cum poate fi reciclată manual hârtia, care sunt etapele de lucru pentru a obține hârtie nouă.

Rezolvarea problemelor: Elevii definesc probleme din viața reală: necesitatea colectării selective a deșeurilor și a reciclării pentru un mediu curat și căută soluții pentru reciclarea hârtiei.

Comunicare: Elevii se angajează în dialoguri constructive și ascultă feedback-ul celorlalți, concentrându-se pe critici constructive, sugestii și opinii.

Activități

Numele activității	Procedura	Timp
Cum putem recicla hârtia?	<p>Profesorul îi provoacă pe elevi să găsească răspunsuri la întrebări:</p> <ul style="list-style-type: none"> De ce trebuie să colectăm selectiv deșeurile? Cum putem recicla hârtia? Elevii știu că pot realiza produse prin reutilizarea hârtiei. Profesorul îi întreabă pe elevi dacă știu că pot face hârtie manuală din hârtie reciclată. 	5'
Pași pentru reciclarea manuală a hârtiei	<p>Profesorul prezintă pașii pentru reciclarea manuală a hârtiei:</p> <ol style="list-style-type: none"> Luăți hârtie reciclată, tăiați-o în bucăți și, după ce o înmuiati în apă, puneți-o într-un blender; În blender, hârtia se toarnă foarte fin. Când s-a obținut o pastă de hârtie și apă, se pune într-un bol; Cu un cadru din două părți (cadru de formare și ecran), luați pasta din castron pentru a forma o foaie de hârtie; Apoi, foaia este așezată pe o cârpă, pentru a fi presată; După presare, hârtiile sunt puse la uscat; Introduceți iarbă, semințe de flori, flori presate și altele asemenea, puneți-le la uscat. 	5'

O nouă hârtie - un nou produs	<p>Elevii urmăresc videoclipul "Cum să reciclăm hârtia acasă" și învață pas cu pas cum puteți recicla hârtia rapid și plăcut.</p> <p>Elevii sunt rugați să rupă hârtia în fâșii mici. Apoi, puneți hârtia în mixer cu apă caldă, amestecați. Pasta rezultată se strecoară printr-un cadru de plasă. Se întinde pe o planșă. Se absoarbe apa cu un prosop mic și se presează. Se aplică semințe, flori/ frunze presate sau fire de iarbă pentru a obține cartea/markerul.</p>	15'
Expoziție de lucrări	<p>Elevii realizează o expoziție cu lucrările pe care le-au realizat.</p> <p>Profesorul le cere elevilor să își ofere feedback reciproc, din perspectiva îmbunătățirii, doar cu critici constructive:</p> <p>✓ Pasul 1. Stabilesc că au avut cu toții un început bun: au reciclat hârtie.</p> <p>✓ Pasul 2. Investighează și spun ce nu a mers bine: nu au întins suficient de bine pasta de hârtie, nu au făcut modele speciale prin inserarea semințelor, florilor, frunzelor.</p> <p>✓ Pasul 3. Aceștia stabilesc ce trebuie făcut pentru a îmbunătățirea: întinderea pastei de hârtie cu o paletă, stabilirea modelului de lucru înainte de reciclarea hârtiei.</p>	25'

Evaluare

Elevii evaluează produsele = felicitări/markere din hârtie reciclată realizate manual împreună cu colegii, oferindu-și reciproc feedback dintr-o perspectivă prospectivă, concentrându-se mai degrabă pe promisiunile viitorului decât pe greșelile trecutului: Cum pot îmbunătăți procesul de reciclare și realizarea produsului final.

Pentru mai multe informații despre cum să-i învățăm pe elevi să dea feedforward, vă rugăm să vedeți clipul [`Povestea`](#) fluturelui [lui Austin`](#) de Ron Berger.

*****DUPĂ IMPLEMENTARE*****

Feedback-ul elevilor

Pentru a primi feedback-ul elevilor mei cu privire la lecție, i-am rugat să completeze un chestionar de tip exit ticket. Elevii se bucură de astfel de lecții care îi provoacă să construiască și să își testeze produsele. Prin intermediul sarcinilor de învățare prin practică și al evaluărilor de la egal la egal, ei devin implicați, responsabili și mai încrezători în ei înșiși.

Observațiile profesorului

Curriculumul românesc oferă profesorilor posibilitatea de a construi scenarii de învățare care să corespundă materiilor bazate pe STEM. O lecție despre reciclarea hârtiei și realizarea de noi produse se bazează pe tehnica ruperii hârtiei, măsurarea cantităților de apă și hârtie, amestecarea, tehnici de lucru care sunt menționate în programa școlară de științe, matematică și arte. Obiectivele mele principale pentru această activitate de învățare au fost de a dezvolta competențele STEM ale elevilor mei și o mentalitate de creștere și dezvoltare durabilă. Cerându-le să fie creatori de hârtie și de produse din hârtie reciclată realizate manual, le-am stârnit curiozitatea, i-am motivat să ia propriile decizii curaj și să nu se teamă de greșeli. Sunt convinsă că, la sfârșitul lecției, elevii mei au învățat să accepte provocările, să considere efortul continuu ca fiind calea spre măiestrie și să învețe din criticile constructive.

116

Despre proiectul Europeană DSI-4

[Europeană](#) este platforma digitală europeană pentru patrimoniul cultural, care oferă acces online gratuit la peste 53 de milioane de elemente digitizate din muzeele, arhivele, bibliotecile și galeriile europene. Proiectul Europeană DSI-4 continuă activitatea celor trei infrastructuri de servicii digitale (DSI) anterioare ale Europeană. Este cea de-a patra iterație, cu un palmares dovedit în ceea ce privește crearea accesului, interoperabilitatea, vizibilitatea și utilizarea patrimoniului cultural european pe cele cinci piețe țintă menționate: Cetățenii europeni, educația, cercetarea, industriile creative și instituțiile de patrimoniu cultural.

[European Schoolnet](#) (EUN) este o rețea de 34 de ministere europene ale educației, cu sediul la Bruxelles. În calitate de organizație non-profit, EUN își propune să aducă inovația în domeniul predării și al învățării pentru principalele sale părți interesate: ministere ale educației, școli, profesori, cercetători și parteneri din industrie. Sarcina European Schoolnet în cadrul proiectului Europeană DSI-4 este de a continua și de a extinde comunitatea educațională Europeană.

3. Obiectul E: Inginerie

Scenariu de învățare -1

Titlu

Energie solară și circuit electric

Autor

Olafur Eliasson

Link de acces

<https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/unilever-series/unilever-series-olafur-eliasson-weather-project-0>

Subiect(e) STEAM

Inginerie

Vârsta cursanților Grupul țintă

10 - 11 ani

Descrierea cazului

Context: Inspirat de "The Weather Project" al lui Olafur Eliasson, participanții vor face parte dintr-un circuit electric alimentat cu energie solară. Fiecare își va asuma responsabilitatea pentru acțiuni specifice legate de elementele circuitului pe care le personifică (panou solar, baterie, întrerupător, sursă de lumină).

Rezultatul de învățare al activității/lecției:

- Cum funcționează un circuit electric
- Conceptul și caracteristicile energiei solare
- Etica durabilității
- Abilități de formare a echipei
- Gândire critică
- Rezolvarea problemelor
- Principii de electromagnetism

Evaluare:

Cunoștințe anterioare: Niciuna

Durata totală: 60/90 minute

Materiale:

- Spațiu liber pentru desfășurarea activității;
- O tablă albă pentru reflecție și dezbateri;
- Mingi de joc din plastic/tenis/hârtie;
- Basket Case;
- Carton;
- Markeri

Faza 1 - Vizualizare**Durata:**

20 de minute

Dezvoltare:

Reprezentările soarelui și ale cerului realizate de Olafur Eliasson domină întinderea sălii Turbine Hall de la Tate Modern din Londra. O ceață fină pătrunde în spațiu, ca și cum s-ar strecura din mediul exterior. De-a lungul zilei, ceața se acumulează în formațiuni slabe, asemănătoare norilor, înainte de a se disipa prin spațiu. Inspirația energiei solare și a schimbărilor meteorologice îi determină pe elevi să reflecteze asupra importanței mediului înconjurător, asupra fragilităților sistemului actual și asupra posibilităților de a trece de la energia carbonică la energiă curată. Formatorul va explica (de ex. prin desenarea pe tablă) principalele elemente ale circuitului și modul în care acesta poate fi modelat în spațiul dat. Fiecare participant va avea un rol de jucat.

Înainte de începerea activității, participanții vor desena un panou solar - și celelalte dispozitive incluse în circuitul vostru - pe un carton (doar reprezentativ, nimic tehnic) și vor dispune coșurile de-a lungul circuitului: unul pentru fiecare aparat/sursă consumatoare de energie, unul pentru baterie și unul pentru panoul solar (care va fi sursa de energie).

118

Faza 2 - Acțiune artistică și experimentare**Durata:**

30/40 minute



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



S.T.E.A.M.
& DIGITAL SKILLS
SEARCHING FOR THE
NEW LEONARDOS

Dezvoltare:

Construiți un circuit paralel cu,

- Panou solar (principala sursă de energie - 10/s bile)
- Becul (consumator de energie - 1/s bila)
- Aparat/dispozitive (consumator de energie - poate fi încărcarea telefonului sau a unui televizor - 1- 2/s bile)
- Baterie (economizor de energie - bila 1/s)
- Coșuri de coșuri pentru fiecare element pentru alocarea mingilor de joc

Fiecare element are o capacitate de consum/economie de energie. Atunci când lumina din cameră este aprinsă, elevul care joacă panoul solar distribuie mingile de joc una câte una, iar circuitul trebuie să decidă unde să aloce energia (de exemplu, aprinde becul, încarcă un telefon, se uită la televizor). Atunci când lumina este stinsă, bateria (care a salvat o cantitate de energie/bule de joc) începe să distribuie bilele de joc colectate în coș pentru a alimenta circuitul.

Între timp, toate elementele consumatoare de energie pierd energie în timpul utilizării. Prin urmare, elevii trebuie să decidă unde să aloce energia economisită din baterie pentru a alimenta unul sau mai multe dispozitive (sau niciunul). Iată care este capcana; formatorul va lăsa lumina stinsă mai mult decât era aprinsă, testând capacitatea de rezolvare a problemelor grupului, precum și capacitatea lor de gândire critică pentru a decide ce este mai bine pentru a performa eficient.

Faza 3 - Reflecție și dezbateri**Durata:**

10/15 minute

Dezvoltare:

Grupul de discuții și brainstormingul ar putea fi folosite pentru a interacționa și a primi feedback.

Reflecție:

- Cum a fost pentru tine să colaborezi cu colegii tăi? V-ați simțit parte activă a circuitului? Cum credeți că au influențat deciziile luate rezultatul activității?

Emoții

- Ce fel de emoții ați trăit în diferitele momente ale spectacolului? V-ați confruntat cu vreo provocare în timpul desfășurării exercițiului? Cum ați depășit-o?

Eficacitate

- Credeți că activitatea a fost bine explicată? Cum vi s-a părut sprijinul formatorului? Ați învățat ceva despre subiect? Ce ați sugera pentru îmbunătățirea abordării formatorului? Și în ceea ce privește activitatea? Credeți că materialul a fost corect stabilit pentru desfășurarea exercițiului? Există alte sugestii sau reflecții pe care ați dori să le împărtășiți?

Scenariu de învățare-2

Titlu

Înțelegerea modului în care funcționează Internetul obiectelor (IoT)

Subiect(e) STEAM

Inginerie

Vârsta cursanților Grupul țintă

10 ani

120

Descrierea cazului

Context:

Așa-numitele "obiecte inteligente", care se află în centrul Internetului obiectelor, nu sunt doar computerele, smartphone-urile și tabletele, ci și obiectele care îi înconjoară pe elevi în casele lor, la școală, în orașe...

Prin intermediul mimicii, elevii vor putea înțelege cum are loc o transmitere ușoară și eficientă a datelor între dispozitivele care fac parte din viața lor de zi cu zi.

Scopul activității/lecției:

Subliniați abilitățile de comunicare non-verbală pentru a înțelege "comunicarea" între dispozitivele electronice.

Rezultatul învățării al activității/lecției:

- O mai bună cunoaștere a comunicării non-verbale.

- Aflați cum dispozitivele inteligente pot comunica între ele numai dacă există o transmisie clară a datelor.
-

Cunoștințe anterioare:

Exercițiul este destinat

Durata totală:

30 min

Materiale:

Acesta este un exercițiu de corp liber

Faza 1 - Vizualizare

Durata:

10 minute

Dezvoltare:

Pornind de la puternica figură a lui Charlie Chaplin, elevii vor fi conduși spre arta mimului, o acțiune artistică de interpretare teatrală fără cuvinte. O formă foarte importantă de exprimare non-verbală.

121

Faza 2 - Acțiune artistică și experimentare

Durata:

15 minute

Dezvoltare:

Elevii formează un rând, cu toții orientați în aceeași direcție (stânga sau dreapta). Ultimul din rând trebuie să se gândească la o mișcare ușoară sau complexă, să-l cheme pe elevul din față să o mimeze. Mișcarea reprezintă "datele" care vor trebui să fie transmise primului din rând. Elevii trebuie să fie cât mai preciși, încercând să reproducă mișcarea.

Faza 3 - Reflecție și dezbateri

Durata:

5 minute

Dezvoltare:

Este un exercițiu important, dar și versatil, care le oferă elevilor posibilitatea de a se exprima folosind comunicarea non-verbală și de a se concentra asupra celorlalți.

Scenariu de învățare-3**Titlu**

Filtrarea este singura modalitate de a ne salva planeta

Subiect(e) STEAM

Inginerie

Vârsta grupului țintă al cursanților

9/14 ani

Descrierea cazului**Context:**

Inspirați de lucrarea lui Hong Yi-Chen, Guo Yi-hui și Zeng Yu-di intitulată "Poluare", elevii vor discuta despre importanța filtrării apei în viața noastră de zi cu zi. Fiecare își va asuma responsabilitatea pentru acțiuni specifice legate de procesul de filtrare a apei (două tipuri de filtre, apă, două tipuri de poluare).

122

Scopul activității/lecției:

Înțelegerea modului în care apa este poluată și a modului de măsurare a acesteia.

Rezultatul învățării al activității/lecției:

- Ce este filtrarea
- Cum funcționează filtrarea
- Care sunt cele mai bune tehnici de filtrare
- Ce impact are filtrarea asupra mediului înconjurător
- Raționament analitic
- Gândire orientată spre durabilitate

Evaluare:**Cunoștințe anterioare:**

Nici unul

Durata totală:

70/90 minute

Materiale:

4 borcane de sticlă, o pâlnie, pietriș, nisip, 3/4 filtre de cafea, două tipuri de apă poluată (puteți pune particule mici de plastic într-una dintre apele poluate și nămol în cealaltă), sită.

Faza 1 - Vizualizare**Durata:**

10/20 minute

123

Dezvoltare:

Lucrarea lui Hong Yi-chen, Guo Yi-hui și Zeng Yu-di intitulată "Poluare" reprezintă apele murdare din Taiwan. Prezentate sub forma unei acadele, ele transformă viziunea normală a unui lucru plăcut în ceva neatractiv. Datorită formei neobișnuite de reprezentare a poluării, aceasta îi determină pe elevi să reflecteze asupra importanței conștientizării problemelor de mediu. Elevii ar trebui să fie întrebați cu privire la cunoștințele lor generale referitoare la acest subiect. Profesorul ar trebui să inițieze o conversație despre modul în care putem rezolva și preveni poluarea apelor. În timp ce îi determină pe elevi să vorbească despre problemă, profesorul poate vizualiza pe o tablă albă modalitățile de abordare a poluării.

Faza 2-Experimentarea**Durata:**

30/40 minute

Dezvoltare: Construirea unui sistem de filtrare:

- 1) Pregătiți apa cu noroi și adăugați plastic la unul dintre ele.
- 2) Stivuiți filtrele de cafea (3-4) deasupra pâlniei.
- 3) Apoi, puneți un strat de nisip și apoi pietriș pe filtru.
- 4) Așezați pâlnia într-unul dintre borcanele goale.
- 5) În cealaltă se pune sita.
- 6) Se toarnă apa cu noroi prin pâlnie și apa cu plastic prin sită.
- 7) Lăsați o parte din apa murdară în borcane pentru a compara situația de dinainte și dedupă.

Diferența în sistemul de filtrare ar trebui să fie vizibilă. Metoda de nisip și pietriș este mai eficientă. Pentru că sita oprește doar particulele mai mari de murdărie și plastic. Acest proces ar trebui să îi ajute pe elevi să înțeleagă cum funcționează filtrarea mecanică. Filtrarea mecanică este primul pas care face ca apa să fie potabilă. Elevii ar trebui să diferențieze metodele de filtrare a apei. Scopul este de a putea explica de ce una dintre metode funcționează mai bine. Profesorul ar trebui să explice că filtrarea apei are o semnificație la o scară mai mare - posibilitatea de a bea apă de la robinet.

În clasa de minim 15 elevi, împărțiți clasa în patru grupuri care vor reprezenta filtrele, noroiul și plasticul.

- Grupa 1 - noroi (ex. 5 elevi)
- Grupa 2 - plastic (ex. 5 elevi)
- Grupa 3 - filtre de nisip și pietriș (ex. 1/2 elevi)
- Grupa 4 - cernere (ex 3/4 elevi)

Copiii care reprezintă cele două tipuri de filtre trebuie să stea pe un singur rând. Obiectivul elevilor care reprezintă noroiul și plasticul este de a scăpa prin copiii care reprezintă filtrele. Grupul 3 poate prinde ambele poluări reprezentate. Grupul 4 poate prinde doar grupul 2. Obiectivul grupului 3 este de a prinde cât mai multă poluare posibil. Jocul se încheie atunci când grupul 4 prinde toți elevii care reprezintă plasticul sau când grupul 3 prinde mai mult de 5 elevi.

Faza 3 - Reflectie și dezbateri

Durata: 10 minute

Dezvoltare:

Rugați elevii să reflecteze asupra importanței curățării apelor poluate.

Ei ar trebui să înțeleagă conceptul de filtrare a apei la scară mare.

În plus, au aplicat un raționament logic și analitic sau au urmat doar regulile?

Ce fel de dificultăți au întâmpinat? Cum au reușit să le gestioneze? A trezit acest exercițiu o gândire mai orientată spre durabilitate la un anumit nivel?

3. Subiectul M: Matematică

Scenariul de învățare 1 : Codurile artei mozaicului

Planificare	
Explicație	Desenarea unui logo prin utilizarea poligoanelor regulate și a mozaicului.
Tema	Utilizarea poligoanelor în Art of Mosaic
Nivel	Clasa a 7-a - clasa a 10-a
Durata	3 ore de lecție (40+40+40+40 = 120 minute)
Pregătirea	
Scenariu de viață reală Mediu	Ministerul Educației Naționale a lansat proiectul "Supravegherea matematicii" pentru a facilita și a le permite elevilor să se bucure de acest curs de la o vârstă fragedă prin adaptarea învățării matematicii la abilitățile lor de viață de zi cu zi, în cooperare cu TÜBİTAK și universitățile. Un mare centru de matematică va fi rezultatul acestui proiect. A fost organizat un concurs de design de logo care va fi folosit atât pentru promovarea acestui centru, cât și pentru acoperirea podelei. În designul care va fi realizat în conformitate cu scopul proiectului, se dorește și utilizarea matematicii. Elevii ar trebui să utilizeze poligoane adecvate, un instrument Web 2.0 și arta mozaicului pentru a proiecta.
Sarcină	Elevii vor fi împărțiți în grupuri pentru a lucra în colaborare și a crea logo-uri alternative care să îndeplinească cerințele. Unul dintre logo-urile create de diferitele grupuri va fi selectat și trimis la concurs prin vot. Elevii vor găsi răspunsul la întrebareace fac poligoanele în viață și unde sunt folosite în realizarea acestei sarcini și vor finaliza sarcina rezolvând problemele cu care se confruntă în timpul lucrului împreună.

<p>Informații tehnice</p>	<p>Arta mozaicului : Combinația de piese cu forme geometrice diferite, fără spații între ele, creează forme de mozaic ca rezultat al acoperirii complete a unei suprafețe. Formele de mozaic au multe exemple din viața de zi cu zi și din natură. De exemplu; fagurele de miere, formele geometrice din carapacea broaștelor țestoase, modelele care acoperă suprafețele exterioare ale clădirilor în arhitectură, cărămizile sau pietrele care formează pereții, dalele care acoperă fundul piscinelor, pietrele de parchet, modelele de covoare și mochete folosite în acoperirea podelelor etc. Arta mozaicului a fost folosită încă din istoria antică pentru a da estetică locurilor. Dezvoltarea tehnologiei permite realizarea de desene digitale și de a crea forme de mozaic cu diferite materiale, iar utilizarea și importanța acestei arte a crescut, mai ales în domeniul arhitecturii de interior și exterior. Mozaicurile pot fi create cu forme geometrice netede sau cu forme și figuri geometrice neuniforme.</p> <p>Formele de mozaic netede pot fi create cu un poligon neted, formele de mozaic semilise cu mai multe poligoane netede, iar formele și figurile geometrice netezite pot fi create cu forme de mozaic necorespunzătoare.</p> <p>Conceptul Polygon: Poligonul este o formă închisă care este formată din părțicorecte în plan care combină trei puncte neliniare oarecare în două. Un poligon cu toate lungimile și unghiurile marginilor egale se numește poligon neted. Suma unghiurilor exterioare ale tuturor poligoanelor este de 360 de grade.</p> <p>Design de logo: Crearea de simboluri și forme care să reprezinte o marcă, o organizație sau o comunitate folosind elemente grafice.</p>
<p>Abilități prealabile</p>	<p>-să poată utiliza un instrument Web 2.0 care poate fi conceput în colaborare. -să poată defini termenul "poligon" și să realizeze mozaicuri.</p>
<p>STEAM Rezultatele învățării</p>	<p>Matematică: Poate să rezolve și să aplice probleme folosind legăturile unghiulare interne și externe ale poligoanelor netede. Art: Definiște arta mozaicului și proiectează logo-uri promoționale. Inginerie: Este conștient de utilizarea matematicii în viața de zi cu zi, în special în domeniul arhitecturii, și poate da exemple. Tehnologie: Poate utiliza un instrument colaborativ Web 2.0 și își îmbunătățește abilitățile în domeniul cunoașterii.</p>

Aplicație

Procesul evenimentului

Grupa 1: Cercetați și prezentați clasei ce este arta mozaicului, unde se întâlnesc mozaicurile în viața de zi cu zi, studii de mozaic folosite în arhitectură.

Grupa 2: Caută un instrument Web 2.0 care poate fi proiectat în mod geometric și colaborativ și introduce modul de utilizare a instrumentului în clasă prin prezentarea acestuia în clasă.

Grupul 3 ,4,5,...:(Toate grupurile - studiu preliminar)

- Fiecare grup face un studiu preliminar al mozaicurilor.
 -Selectează un poligon geometric neted diferit (triunghi echilateral, dreptunghi echilateral, pentagon neted, hexagonal neted etc.) și încearcă să creeze un desen mozaic folosind doar acest poligon.

Problemă: Unele grupuri realizează mozaicuri cu ușurință, în timp ce alte grupuri întâmpină probleme (goluri pe suprafața de lucru/podea) atunci când creează mozaicuri cu ușurință. Între timp, profesorul creează o discuție în clasă, punând elevilor următoarele întrebări de orientare despre care ar putea fi cauza acestei probleme și cum ar putea fi depășită problema, iar răspunsul le permite elevilor să ajungă singuri la el.

- Mă întreb dacă orice poligon poate crea un mozaic.
 - Care poligoane credeți că pot fi folosite pentru a crea mozaicuri și care nu pot fi create? De ce nu?

- Ar putea fi problema legată de durerea internă și externă a poligoanelor?

- Ce poligoane pot fi înlocuite cu poligoanele pentru grupurile care au probleme și au eliminat această problemă?

Grupa 3, 4, 5 ... :(Toate grupele - logo design)

După ce munca prealabilă este finalizată și problema este rezolvată, elevii pot folosi poligoane netede multiple pentru a colabora la proiectarea de logo-uri folosind un instrument web (Geogebra etc.) . Se așteaptă ca aceștia să creeze diferite simboluri, litere etc. prin colorarea modelelor mozaicate atunci când le proiectează. După ce toate grupurile și-au finalizat lucrările, cel mai bun și cel mai popular logo este votat și prezentat.

	<p>În acest fel, elevii explică conceptul de poligoane prin rezolvarea de probleme, trăind prin practică și stabilind relații cuviața de zi cu zi, exersează și își consolidează cunoștințele despre relațiile dintre unghiurile interioare și exterioare ale poligoanelor.</p> <p>Notă: Tipul de mozaic solicitat de elevi poate fi modificat în funcție de nivelul de învățământ. Pentru tipurile de mozaic, poate fi examinată secțiunea de resurse relevante.</p>
Evaluare	<p>Evaluarea se va face prin intermediul unor instrumente Web 2.0 precum Kahoot sau Quizizz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Întrebările cu alegere multiplă întreabă dacă se va crea mozaic prin oferirea de poligoane geometrice diferite. • deschis la întrebări de arhitectură sau de istorie folosite unele mostre de mozaic pot fi solicitate comentarii. Ce geometrie _ se cere cu forme și cum se creează un mozaic • În cele din urmă, elevii care sunt interesați de subiectul au geometrie geometrică neregulată. cum să mozaic cu forme va fi creat de cercetare și de a pregăti o activitate similară pentru prietenii lor . dorit .
Referințe	
Conexiuni de carieră	Matematică , Arhitectură , Proiectare grafică , Inginerie dRee proiectare
Materiale	Hârtie, creion, foarfecă, unghiometru, calculator, tablă inteligentă, instrumente Web 2.0 sau mediu de simulare
Resurse conexe	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.researchgate.net/profile/Nuran-Kemankasli/publication/328733337_Ortaogretim_Geometri_Dersinde_Oyun_Aktiviteri_Mozaik_Formlar_Tessellations_Using_To_Tessellations_in_Geometry_Teaching/links/5bdf2af4458585150b2b9f4193/Ortaogretim-Geometri-Dersinde-Oyun-Aktiviteri-Mozaik-Formlar-Tessellations-Using-To-Tessellations-in-Geometry-Teaching.pdf • https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.50012812/698455/yokAcikBilim_10120861.pdf?sequence=1&isAllowed=y <ul style="list-style-type: none"> • https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/300727 • http://meslek.eba.gov.tr/moduller/Mimari%20Yuzeylerin%20Mozaik.pdf

Scenariul de învățare 2 : Numărătoarea ritmică cu distracție

Planificare	
Dezvăluirea: Efectuarea personală a numărului ritmic dansând pe ritmul realizat cu Maracas proiectate.	
Tema: Numărătoarea ritmică	
Nivel: 6-9 ani	
Durata: 2 ore (40min+40min)	
Pregătire	
Scenariu de viață reală Mediu: Creăm un mediu de scenariu pentru a îmbogăți această activitate cu muzică și dans, astfel încât elevii noștri care au dificultăți în numărarea ritmică să poată depăși această problemă în mod confortabil. Aici, profesorii ar trebui să fie atenți la găsirea de ritmuri și dansuri diferite, potrivite pentru diferite tipuri de numărare ritmică în funcție de nivelul școlar.	
Sarcină: a) Proiectarea Maracas b) Ritmuri potrivite pentru numărarea ritmică c) Potrivirea unui dans pe ritm	
Informații tehnice: pentru clasa I Numărătoare ritmică din 2 în 2: 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20, Numărătoare ritmică de cinci 5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100, Numărătoare ritmică din 10 în 10: 10,20,30,40,50,60,70,80,90,100 Numărătoarea ritmică pentru clasa a II-a; Numărați ritmic din 3 în 3: 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30, Numărarea ritmică din 4 în 4: 4,8,12,16,20,24,28,32,36,40	
Abilități prealabile: -Păstrarea ritmului -Numărătoarea ritmică -Dansul pe ritm	

<p>Rezultatele învățării STEAM</p> <p>Matematică: -Numărătoarea ritmică</p> <p>Art: - Proiectarea maracas -Păstrarea ritmului</p> <p>Educație fizică și joc: -Efectuarea de mișcări de deplasare în conformitate cu un anumit ritm</p>	
Aplicație	
<p>Procesul evenimentului Profesorii sunt sfătuiți să urmeze acești pași:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maraca sunt concepute folosind deșeuri, ornamente și legumele. - Numărătoarea ritmică este reamintită în funcție de nivelul școlar. - Se încearcă crearea unui ritm prin combinarea numărării ritmice cu maracas. -Ca ultim pas, mișcările corpului sunt dezvoltate în conformitate cu ritmul creat. 	
<p>Evaluare Pot fi utilizate instrumente web 2.0: aplicații de învățare, Wordwall.</p>	
Referință	
<p>Legături de carieră: Profesor de matematică, profesor de muzică, profesor de educație fizică</p>	
<p>Materiale: Un studio de înregistrare muzicală și o sală de dans într-un mediu de simulare, maracas.</p>	
<p>Resurse conexe: Manualele MEB</p>	
<p>Sursa:</p>	

STEAM & Digital Skills: Searching for the new Leonardos

2021-1-EL01-KA220-SCH-000027823