



ROZA DUMBRAVEANU

**PIXELI spre INOVAȚIE:
PROIECTE de LECȚII și PROIECTE STEAM în
CLASA DIGITALĂ**

CHIȘINĂU

2023

Autor:

Roza Dumbraveanu, doctor conferențiar, Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă”

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Dumbraveanu, Roza

Pixeli spre inovație: Proiecte de lecții și Proiecte STEAM / Roza Dumbraveanu; Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău (UPSC)

ISBN

Prezentul material este pus la dispoziție prin Licența:

CC BY-NC-ND 4.0

Atribuire-Necomercial-FărăModificări 4.0 Internațional

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Design grafic și tehnoredactare computerizată: Roza Dumbraveanu

Această ediție a fost realizată cu sprijinul financiar al USAID, Suedia și Marea Britanie, prin Proiectul Tehnologiile Viitorului. Publicația reflectă doar părerile autorului și nu reflectă neapărat poziția donatorilor.

CUPRINS

INTRODUCERE	5
I.PROFESORUL – AMBASADOR DIGITAL	6
1.1. Rolul ambasadorului digital.....	6
1.2. Calități ale unui ambasador digital pe înțelesul tuturor	7
1.3. Calități ale unui ambasador digital în limbaj academic.....	7
II.RESURSE DIGITALE.....	9
2.1. Tipuri de resurse digitale	9
2.2. Criterii de evaluare a calității resurselor educaționale digitale.....	10
2.2.1. Conținut	11
2.2.2. Proiectare didactică.....	11
2.2.3. Utilizare tehnologie.....	12
2.2.4. Aspecte tehnice	12
III.PRINCIPII DIDACTICE.....	14
3.1. Sistemul principiilor didactice	14
3.2. Principiul participării conștiente și active a elevilor în procesul didactic	14
3.3. Principiul temeiniciei și durabilității cunoștințelor, abilităților și deprinderilor	15
3.4. Principiul accesibilității și individualizării	16
3.5. Principiul legăturii teoriei cu practica.....	16
3.6. Principiul sistematizării și continuității	17
3.7. Principiul intuiției	17
3.8. Principiul conexiunii inverse	18
IV.PROIECTE DE LECȚII.....	18
4.1. Caracteristici generale	18
4.2. Partea introductivă a lecției	19
4.3. Partea centrală a lecției	19
4.3.1. Modelul 5E	19
4.3.2. Modelul ERRE.....	22
4.3.3. Modelul clasic/secvențial.....	25
4.4. Partea de finalizare a lecției.....	26
4.5. Partea post-lecție.....	27
V.PROIECTE STEM/STEAM.....	28
5.1. Învățarea bazată pe proiecte.....	28
5.2. Specificul proiectelor STEAM	30

5.3.	Semnificația componentei TEHNOLOGIE din conceptul STEAM.....	31
5.4.	Etapele unui proiect STEM/STEAM.....	32
5.5.	Reflecțiile profesorului la definitivarea proiectului STEAM	36
VI.SFATURI PENTRU PREZENTAREA PROIECTELOR LA CONCURS		37
6.1.	Cerințe generale	37
6.2.	Erori frecvente în proiectele de lecții.....	38
6.2.1.	Formulare inadecvată a obiectivelor	38
6.2.2.	Cunoștințele anterioare nu sunt puse corect în valoare.....	39
6.2.3.	Conexiuni vagi sau inexistente a activităților cu contextul din lumea reală	39
6.2.4.	Utilizarea inefficientă a tehnologiei	39
6.2.5.	Elemente de dezorganizare	40
6.2.6.	Timp nerealist alocat pentru activități.....	40
6.2.7.	Evaluare nepotrivită	40
6.2.8.	Lipsă de implicare reală a elevilor	41
6.2.9.	Feedback insuficient	41
6.2.10.	Lipsa părții finale/concluziilor	41
6.3.	Greșeli comise frecvent în proiectele STEAM și sugestii pentru a le atenua:.....	42
6.3.1.	Lipsa unor obiective concrete și clare.....	42
6.3.2.	Planificare și coordonare insuficiente	42
6.3.3.	Accent excesiv pe tehnologie.....	42
6.3.4.	Implicare pasivă a elevilor	42
6.3.5.	Dinamică dezechilibrată a grupurilor din proiect	42
6.3.6.	Accesibilitate și incluziune inegală.....	43
6.3.7.	Strategii de evaluare inadecvate.....	43
6.3.8.	Neglijarea procesului de reflecție și iterație.....	43
6.3.9.	Lipsa conexiunilor cu experți în domeniu și/sau cu mediul comunitar	43
VII.Structura proiectului didactic al lecției (Model)		44
VIII.Structura proiectului de învățare bazat de abordarea STE(A)M (Model)		48
.....		48
ÎN LOC DE INCHEIERE		54
RESURSE BIBLIOGRAFICE		57

**Tehnologia nu învață, profesorii facilitează învățarea elevilor.
Profesorii nu vor fi înlocuiți de tehnologie, dar profesorii care
nu folosesc tehnologia vor fi înlocuiți de profesori care o folosesc**

I. INTRODUCERE

Acest ghid este conceput pentru a oferi instrumente, strategii și inspirație profesorilor din școli în efortul lor de a crea planuri dinamice de lecții și proiecte de învățare, bazate pe abordarea STEAM, care să depășească granițele tradiționale. Prin implementarea abordării STEAM și utilizarea eficientă a TIC, profesorii pot promova un mediu de învățare, care îi implică pe elevi și le dezvoltă competențele necesare pentru provocările secolului 21.

Profesorii au un rol esențial în pregătirea unei generații noi de cetățeni, care au gândire critică și creativă, pot soluționa probleme, pot propune și adopta decizii. Integrarea principiilor STEAM, combinată cu utilizarea strategică a instrumentelor TIC, nu numai că îmbogățește experiența educațională, dar încurajează dezvoltarea competențelor-cheie, motivează și stimulează elevii să se implice într-un proces de studii profund.

Indiferent dacă sunteți un profesor experimentat, care tinde să-și actualizeze filosofia pedagogică, sau un profesor debutant dornic să exploreze metodologii inovatoare, acest ghid este poarta Dvs. de acces către o lume a planificării creative și eficiente a lecțiilor și a proiectelor. Fiți parte a comunității profesorilor adepți ai Clasei Viitorului într-o călătorie în care subiectele tradiționale prind viață prin proiecte practice, de explorare a fenomenelor și problemelor din lumea reală, prin activități colaborative și prin integrarea relevantă a tehnologiei în procesul didactic.

În paginile ce urmează sunt oferite sfaturi practice, însoțite de argumentări teoretice, pentru elaborarea proiectelor de lecții și a proiectelor de învățare bazate pe abordarea STEAM, care sunt menite să inspire și să pregătească elevii pentru peisajul în continuă evoluție al erei digitale.

Ideea acestui ghid a apărut în urma discuțiilor cu profesori, care încearcă să elaboreze proiecte STEAM, să integreze resurse și instrumente digitale în activitățile la clasă, și a analizei unor asemenea proiecte făcute publice pe diverse platforme, situri sau în cadrul seminarelor și atelierelor de lucru, inclusiv a proiectelor propuse spre participare la Concursul Național „Profesorul – Ambasador Digital”.

Ghidul este o resursă utilă în dezvoltarea profesională a profesorilor, care îi va ajuta să fie la curent cu metodologiile de predare și învățare, în continuă evoluție, îi va face să se simtă mai încrezători în implementarea de noi tehnologii și abordări, îi va impulsiona să elaboreze și să utilizeze resurse digitale de calitate, adecvate contextului educațional, în concordanță cu strategii didactice constructiviste.

Vă invităm să vă alăturați acestei inițiative de transformare educațională și să pregătiți elevii pentru succesul lor pe termen lung. Fie ca acest ghid să vă fie util în efortul Dvs. de angajare într-o experiență didactică inovatoare și solicitantă în același timp și pe alocuri neînțeleasă. Împreună, să explorăm potențialul nelimitat al abordării STEAM în îmbinare cu implementarea TIC, deschizând calea către un viitor în care învățarea nu cunoaște limite.

II. PROFESORUL – AMBASADOR DIGITAL

2.1. Rolul ambasadorului digital

Tinerii din ziua de azi stau în medie trei ore pe zi doar pe rețelele de socializare. Cu atâta expunere la conținut online, este important ca școala să ofere o experiență autentică de implementare a resurselor digitale educaționale pentru a implica elevii într-un proces motivant de învățare. Timpul din online trebuie umplut cu conținut util și de valoare.

Dorim o echipă de ambasadori digitali mândri de profesionalismul lor, care au experiență în selectarea și reutilizarea resurselor digitale într-o manieră didactică adecvată, care să elaboreze conținut digital educațional de calitate pentru elevi.

Rolul Dumneavoastră este să împărtășiți cunoștințe despre crearea și implementarea de conținut digital și să realizați resurse digitale, care să se combine cu abordarea centrare pe elev. Ne aflăm într-o perioadă în educație în care profesorii trebuie să fie responsabili, critici în privința resurselor utilizate și bine intenționați în procesul de implementare a inovațiilor digitale. Vocea Dvs. ca ambasador digital trebuie să fie cu adevărat auzită și amplificată.

Demonstrați că aveți ceva de spus cu voce tare

Aceasta este o calitate-cheie a unui cadru didactic. Pentru a excela cu adevărat ca ambasador digital, trebuie să aveți un cuvânt de spus cu voce tare: să fiți auziți, ceea ce înseamnă să fiți expresiv. Să fiți în stare să exprimați opiniile și să susțineți convingerile în mod logic. Dacă aveți păreri inovative cu privire la realizarea procesului didactic și le justificați, colegii vor urma exemplul Dvs.

Fiți original

Alegeți subiecte din curriculum, care sunt mai potrivite pentru abordări integrative cu alte discipline, și care pot fi explicate elevilor mai interesant și pe înțelesul lor prin intermediul TIC. Alegeți acele resurse sau instrumente digitale care vă permit să creați resurse digitale captivante, ce scot în evidență conceptele-cheie ale fenomenelor studiate. Demonstrați că vă pasă cu adevărat și formulați întrebări pentru elevi, care fac legătura dintre fenomenele/legile/conceptele puse în discuție și probleme/situații din lumea imediat înconjurătoare. Astfel veți trezi interesul și motivarea elevilor să studieze materiile respective.

Fiți o voce pentru alții

A fi o voce pentru colegi este un motiv de satisfacție profesională. Dar și mai profund este sentimentul de apreciere și recunoaștere a meritelor la nivel local și chiar national sau poate internațional. Pledați pentru promovarea inovațiilor și a bunelor practici în sistemul de învățământ pentru alții. Astfel veți deveni o forță a schimbării.

Ambasadorii digitali devin o forță de schimbare pentru oamenii din comunitatea lor, iar uneori pentru comunitățile academice din toată țara. Odată ce ați obținut acest calificativ, continuați să împărtășiți experiența Dvs.: va fi apreciată.

Creăți conexiuni autentice

Participați în rețele profesionale de colaborare cu colegii din localitate, raion, țară. Creați resurse de calitate. Astfel comunitatea academică va avea o încredere în ambasadorii digitali. Dacă colegii din rețeaua în care sunteți implicat nu au încredere în calitatea și valoarea resurselor create și promovate de Dvs., atunci nu vor utiliza și distribui resursele Dvs., sau poate vor pierde încrederea în utilitatea folosirii lor. Cum să construiți încrederea? Oferind valoare.

2.2. Calități ale unui ambasador digital pe înțelesul tuturor

- Profesionalism.
- Spirit de inițiativă.
- Inteligență digitală.
- Atitudine pozitivă.
- Implicare extracurriculară.
- Acceptarea părerilor altora.
- Abilități de comunicare.
- Entusiasm.
- Abilități de management al timpului.

Ambasadorii digitali trebuie să cunoască funcționalitățile mai multor platforme & aplicații și să-i ajute pe colegi să le utilizeze pentru a implica și motiva elevii să studieze.

2.3. Calități ale unui ambasador digital în limbaj academic

- Competențe profesionale, ce țin de conținutul științific pe care îl predau (CC).
- Competențe de didactică în general și de didactica disciplinei în particular (CD).
- Competențe digitale/tehnologice (CT).
- Competențe de redare a conținutului sub aspect didactic (CCD).
- Competențe de transpunere a conținutului în format digital prin intermediul instrumentelor TIC (CCT).
- Competențe în e-didactică, ce țin de îmbunătățirea procesului didactic prin implementarea TIC (CDT).

Competențele de cunoaștere a conținutului (CC) se referă la cunoașterea subiectelor din disciplinele predate – concepte, teorii, cele mai bune practici din domeniu – și a modului de comunicare a acestor informații într-un limbaj clar elevilor. **CC** sunt diferite, în funcție de disciplină și clasă. De exemplu, orele de științe din clasele primare necesită mai puține detalii și argumentări decât orele de fizică, chimie sau biologie din clasele de gimnaziu/liceu.

Competențele didactice (CD) țin de practicile, procesele și strategiile & metodele de predare, învățare și evaluare. **CD** includ o dimensiune generică referitoare la scopurile, obiectivele și valorile educației, la planificarea lecțiilor și a evaluărilor, la înțelegerea stilurilor de învățare ale elevilor, la abilitățile de management al clasei, precum și o dimensiune specifică didacticii disciplinei, ce combină cunoștințele de conținut cu cele didactice.

Competențele tehnologice/digitale (CT) se referă la cunoștințele, deprinderile și priceperile profesorilor de a utiliza diverse tehnologii, instrumente și resurse digitale; de a căuta și găsi

instrumente digitale și resurse digitale educaționale și a aprecia calitatea și utilitatea lor pentru activitatea profesională. Profesorii trebuie să dea dovadă de competențe în a utiliza posibilitățile TIC pentru o anumită tematică sau clasă, să învețe să recunoască utilitatea sau ineficiența folosirii acestora în procesul didactic, să învețe continuu și să se adapteze la noile oferte tehnologice.

Competențe de transpunere a conținutului sub aspect tehnologic (CCT). Această dimensiune se referă la nivelul de înțelegere a modului de influență reciprocă a conținutului și a tehnologiei sau, altfel spus, la combinația dintre competențele de cunoaștere a conținutului cu cele tehnologice pentru a îmbunătăți predarea și învățarea. Profesorul ce deține astfel de competențe conștientizează și înțelege cum poate explica materia în mod eficient prin implicarea a diverse instrumente tehnologice și le selectează pe cele mai potrivite pentru subiecte specifice și clase de elevi. De exemplu, un profesor de fizică sau biologie, ce posedă CCT de nivel înalt, poate să utilizeze simulări interactive sau experiențe virtuale pentru ca elevii să înțeleagă mai profund conceptele/fenomenele științifice. Cheia succesului rezidă în integrarea perfectă a tehnologiei cu expertiza în materie și cu practicile de predare eficiente pentru a crea o experiență de învățare bogată.

Competențe de redare a conținutului sub aspect didactic (CCD). Aceste competențe se referă la cunoașterea didacticii sub aspect aplicativ de predare & învățare & evaluare a unui conținut specific, adică la competența de transformare a materiei pentru studierea ei de către elevi. Această transformare are loc pe măsură ce profesorul interpretează subiectele, găsește mai multe modalități de a le reprezenta și a le adapta la concepțiile alternative și la cunoștințele anterioare ale elevilor. **CCD** ține de activitatea principală de realizare a unui proces didactic eficient, de creare a unui mediu de învățare propice, de valorificare a condițiilor ce promovează învățarea. Identificarea și conștientizarea problemelor cognitive ale elevilor și a modurilor de a le soluționa, fortificarea conexiunilor între diferite idei din conținut, cunoștințe prelabile ale elevilor, strategii de predare alternative și flexibilitatea, care rezultă din explorarea unor modalități alternative de a interpreta aceeași idee sau problemă sunt esențiale pentru o predare eficientă.

Competențe didactice tehnologice/digitale (CDT). Această dimensiune se referă la nivelul de înțelegere a modului în care tehnologiile digitale pot schimba atât experiențele de predare, cât și experiențele de învățare, prin implementarea de noi valori pedagogice și prin conștientizarea și considerarea unor constrângeri existente. Un alt aspect al **CDT** ține de înțelegerea modului în care aceste instrumente tehnologice pot fi îmbinate cu strategiile didactice, astfel ca să fie relevante pentru disciplina, subiectul și lecția în cauză. Altfel spus, aceste competențe permit profesorului să aplice strategiile și metodele potrivite în imbinare cu resurse digitale potrivite pentru a explica anumite subiecte, pentru a-i face pe elevi să învețe esența acelor subiecte și pentru a realiza o evaluare relevantă. Adică profesorul găsește de fiecare dată o îmbinare dintre elementele didactice și tehnologiile digitale care să contribuie la succesul procesului didactic, iar această îmbinare nu este constantă, ci este dependentă de mai mulți factori: subiect, clasă, elevi ș.a.

Deținerea unor cunoștințe și deprinderi aparte cu privire la conținut, la tehnologie sau la didactică sunt condiții necesare, dar nu și suficiente pentru realizarea unui proces didactic de calitate. Iscusița profesorului constă în a înțelege și a implementa în practică tehnologia digitală pentru a preda materia într-un mod ce îmbunătățește considerabil experiențele de învățare ale elevilor. De exemplu,

dacă un profesor pune la dispoziția elevilor un conținut prin intermediul unei platforme de învățare, gen Google Classroom, el trebuie să dețină competențe ce țin de conținut – CC, în primul rând, și să dețină competențe digitale/tehnologice (CT) de utilizare a unei asemenea platforme, în al doilea rând. Există cazuri (ceea ce, de fapt, și este, de multe ori), când conținutul este expus într-un set de fișiere text (pdf sau alt tip) sau printr-un set de prezentări ce conțin preponderent text, fiind accesibile pentru elevi prin acea platformă. Deși, formal, profesorul a transpus conținutul și a demonstrat cunoștințe tehnice de prezentare a acestui conținut în format digital, rezultatul poate să nu prezinte o îmbunătățire a experienței de învățare a elevilor. Profesorul necesită un nivel mai avansat de profesionalizare și următoarea etapă de dezvoltare a lui constă în a distinge modul în care conținutul poate fi prezentat în medii digitale mai interactiv și mai interesant – de exemplu, prin video, jocuri sau simulări ș.a. – și a le integra în procesul didactic. Aceasta înseamnă un nivel mai înalt de competențe digitale și dezvoltarea competenței de transpunere a conținutului sub aspect digital sau tehnologic (**CCT**).

III. RESURSE DIGITALE

3.1. Tipuri de resurse digitale

Resursele digitale educaționale pot fi clasificate astfel:

- **conținuturi de învățare:** cursuri, obiecte de învățare, colecții și jurnale; enciclopedii, manuale digitale ș.a.;
- **instrumente:** softuri sau aplicații pentru elaborarea, utilizarea, reutilizarea și diseminarea conținutului de învățare, inclusiv pentru căutarea și organizarea conținutului;
- **resurse de implementare:** licențe de proprietate intelectuală pentru a promova publicarea materialelor, a elabora principiile de bună practică de utilizare a resurselor și a localiza conținutul.

O listă mai extinsă a **resurselor de conținut** include:

- Manuale
- Enciclopedii
- Dicționare
- Tutoriale (text & audio & video)
- Prezentări
- Imagini
- Video
- Audio
- Jocuri
- Simulări/modelări
- Laboratoare virtuale
- Proiecte educationale
- Proiecte/planuri de lectii
- Sarcini de evaluare

- Wiki
- Bloguri
- Web sit-uri
- Jurnale/Articole.

Instrumentele sunt aplicații soft instalate pe calculatorul/tableta/telefonul mobil client (utilizator) sau pe un server (acestea pot fi denumite aplicații cloud).

Exemple de aplicații soft sau instrumente digitale:

- PhotoScape
- Gimp
- Microsoft Word/Excel/ Power Point
- LibreOffice
- Canva
- Active Presenter
- GoogleClassroom
- GoogleMeet
- GoogleChrome
- Active Presenter
- Audacity
- Wix
- Piktochart
- Text2speech
- Voki
- VozMe
- Animoto
- StoryJumper
- Kahoot
- LearningApps
- Storybird
- SurveyMonkey
- Search Engines
- Screenshot Captors
- Symbaloo
- GoAnimate
- InkScape
- AdobeReader.

3.2. Criterii de evaluare a calității resurselor educaționale digitale

Resursele pot fi analizate pe diverse dimensiuni, care nu există separat, ci depind una de alta și se influențează reciproc. Respectiv, criteriile de evaluare se referă, în primul rând, **la conținut, proiectare didactică, tehnologie utilizată, aspecte tehnice**, iar în al doilea rând, **la îmbinarea acestora în asigurarea relevanței resurselor elaborate pentru necesitățile elevilor**.

3.2.1. Conținut

Resursele educaționale trebuie:

- să fie elaborate de autori/experti competenți și să respecte criteriile de calitate în prezentarea științifică a conținutului (concepte, teorii, legi, fapte), în realizarea legăturii cu situațiile din viața reală, să reprezinte exemple aplicative;
- să fie în concordanță cu prevederile din curriculum;
- să fie caracterizate printr-un grad de dificultate peotriva grupului-țintă;
- să includă componente multimedia (imagini, videoclipuri, animații) de calitate și relevante pentru redarea conținutului;
- să fie adecvate pentru subiectele abordate, nivelul de dezvoltare intelectuală și emoțională a elevilor;
- să aibă valoare estetică și socială;
- să fie prezentate într-un format și aspect adecvat pentru utilizarea preconizată a lor;
- să reprezinte unul dintre diversele moduri de prezentare digitală/media a temelor studiate.

3.2.2. Proiectare didactică

Resursele educaționale digitale utilizate în procesul didactic trebuie:

- să fie în conformitate cu competențele declarate în curriculum;
- să reflecte explicit sau implicit obiectivele de învățare, iar obiectivele să fie formulate clar, succint, lipsite de ambiguitate și de jargon sau de cuvinte/expresii sofisticate;
- să prezinte o entitate de învățare de sine stătătoare; conținutul, abordarea didactică, metodologia trebuie să corespundă obiectivelor;
- să prezinte conceptele noi într-o manieră logică, clară și consecventă; subiectele puse în discuție să se bazeze pe cunoștințele precedente ale elevilor;
- să adauge plusvaloare strategiilor de predare & învățare & evaluare;
- să implice mai degrabă învățarea activă, decât predarea pasivă;
- să promoveze o abordare aplicativă a învățării și activități practice corelate cu probleme din viața reală;
- să încurajeze elevii să formuleze întrebări, să gândească, să reacționeze, să reflecteze și să dezvolte abilități de gândire critică și de luare a deciziilor;
- să illustreze conceptele și teoriile prin exemple din viață, corelate cu experiențele elevilor;
- să stimuleze dezvoltarea individuală a elevilor, precum și necesitatea lor de a coopera în activități de grup;
- să vină în sprijinul învățării continue a elevului, care să se regăsească atât în evaluarea formativă, cât și în cea sumativă;

- să fie elaborate în scop didactic, deoarece **nu toate resursele digitale educaționale**, deși au tangență cu programul de studii, **au calitatea unor resurse de învățare**.

3.2.3. Utilizare tehnologie

Calitatea resurselor digitale sub aspect tehnologic poate fi evaluată în funcție de mai mulți parametri. Câțiva factori importanți care pot influența calitatea resurselor digitale:

Compatibilitatea cu dispozitive diferite. Resursele digitale ar trebui să fie compatibile cu diverse dispozitive și platforme, inclusiv desktop, laptopuri, tablete și telefoane mobile. O optimizare adecvată pentru diferite dimensiuni de ecran și sisteme de operare este esențială.

Utilizarea resurselor hard. O resursă digitală optimă trebuie să utilizeze în mod eficient resursele hard disponibile. Aceasta presupune optimizări pentru a evita supraîncărcarea procesorului sau utilizarea excesivă a memoriei.

Utilizarea resurselor soft. O resursă digitală trebuie să fie editată și/sau lansată de instrumente soft disponibile pentru elevi și profesori. Aceasta presupune verificarea funcționalităților acestor resurse și a cerințelor de derulare a lor pe dispozitivul utilizatorilor.

Rezoluție și claritate. Pentru imagini și video, rezoluția este un factor crucial. Cu cât o imagine sau un video are o rezoluție mai mare, cu atât este mai clar și mai detaliat.

Viteza de încărcare. Resursele digitale trebuie să se încarce rapid pentru a oferi o experiență utilă elevilor. Timpul de încărcare prelungit poate duce la frustrare și poate afecta experiența elevilor.

Actualizări și mentenanță. Resursele digitale trebuie să fie actualizate periodic pentru a verifica funcționarea lor și a adăuga noi funcționalități, precum și pentru a remedia eventualele probleme de securitate.

Accesibilitate. Resursele digitale de calitate trebuie să fie accesibile pentru o gamă largă de utilizatori, inclusiv cei cu nevoi speciale. Acest lucru presupune că interfața și conținutul sunt ușor de înțeles și accesibile.

Autentificarea și autorizarea utilizatorului. Aceasta înseamnă implementarea unor metode sigure de autentificare și autorizare ale elevilor pentru a controla accesul la anumite funcționalități ale softului sau la conținut, pe baza rolurilor și permisiunilor alocate.

Copii de rezervă și recuperare. Se presupune că există mecanisme pentru efectuarea copiilor de rezervă regulate ale datelor și procese eficiente de recuperare, pentru a preveni pierderea datelor în cazul defecțiunilor tehnice sau a situațiilor de urgență.

3.2.4. Aspecte tehnice

Designul, sau proiectarea tehnică, ține de mai multe aspecte.

Logică și consecvență. Conținutul trebuie să fie prezentat într-un mod bine organizat, consecvent, fiind utilizat un format constant și adecvat. Structura trebuie să fie clară pentru utilizator. Secvențele/ecranele să se deruleze în mod logic, să nu fie supraîncărcate cu multe elemente; numărul

de blocuri de informații să nu fie prea mare. Combinația de text, imagini și alte elemente să fie relevantă și să nu distragă atenția elevilor.

Design vizual. Indiferent de conținut și de mediul utilizat, prezentarea propriu-zisă a conținutului trebuie să fie atractivă și să contribuie la motivarea elevilor. Imaginile, culorile și sunetul contribuie la îmbunătățirea procesului de învățare, atrăgând atenția elevului asupra aspectelor importante din temă. Materialele au un contrast vizual bun. Interfața este potrivită pentru subiectul prezentat și pentru activitățile de învățare.

Design grafic. Designul grafic include structurarea și prezentarea unei varietăți de imagini, fotografii ș.a., pentru a reprezenta concepte și fenomene (grafice, pagini web, diagrame, tabele). Imaginile sunt relevante pentru tema studiată, sunt adecvate vârstei și concentrează atenția elevilor asupra domeniilor importante de conținut. Animațiile și graficele sunt de calitate și se utilizează pentru a îmbunătăți mesajul lecției.

Design tipografic. Este utilizat un design tipografic adecvat în corpul principal de text, subtitrări, diagrame, tabele ș.a. Informațiile sunt organizate în mod ierarhic, relațiile dintre idei sunt prezentate în mod clar. Pentru a atrage atenția elevilor asupra unor puncte-cheie, concluzii etc., sunt utilizate boxe, sublinieri, spațieri, diferite dimensiuni, stiluri și culori de font.

Utilizare a diverse medii. Fiecare componentă (imagine, text, audio, video, alte resurse digitale) utilizată în lecție trebuie să contribuie din plin la prezentarea conținutului. Profesorul trebuie să decidă ce resurse digitale sunt mai potrivite pentru a explica subiectul și dacă obiectivele didactice sunt realizate prin resursele alese. În același timp, trebuie să se țină cont de dictonul “mai puțin este mai mult”, adică resursele digitale să nu fie aglomerate cu prea multe elemente, care îngreuiază perceperea ideilor-cheie; să nu fie utilizate prea multe resurse digitale la o lecție.

Utilizare instrumente libere. Profesorii trebuie să utilizeze aplicații libere și să recomande și elevilor acest lucru. Pot fi realizate resurse de calitate nu doar cu aplicații comerciale de ultimă versiune. Există o diversitate largă de aplicații libere pentru prelucrare imagini, creare colage și infografice, editare text; creare & redactare video/audio și elaborare prezentări. De asemenea, preferință trebuie să se acorde aplicațiilor de pe dispozitivele locale, apoi celor cloud, care permit descărcarea resurselor create.

Optimizare resurse. Profesorii pot utiliza resurse educaționale deschise, pe care să le modifice și adapteze pentru necesitățile proprii. Toate resursele digitale (elaborate sau preluate) trebuie optimizate, adică convertite în formatele acceptate pe dispozitivele elevilor, comprimate la o dimensiune fizică și o cantitate de informație minimă, având o calitate acceptabilă. Optimizarea este esențială în cazul resurselor digitale, în mod special al resurselor multimedia. Acestea trebuie să utilizeze la maximum componentele vizuale și audio, interactivitatea, adaptabilitatea la conținut și o interfață relevantă. Este de dorit ca elevilor să li se ofere feedback rapid, pe cât este posibil.

IV. PRINCIPII DIDACTICE

4.1. Sistemul principiilor didactice

Principiile didactice sunt norme generale care stau la baza proiectării, organizării și punerii în practică a activităților de predare & învățare & evaluare, astfel încât realizarea obiectivelor să devină eficientă la nivelul sistemului educațional. Principiile didactice se referă la dimensiunea aplicativă, concretă a procesului de studii. Sistemul principiilor didactice include:

- principiul participării conștiente și active a elevilor în procesul didactic;
- principiul temeiniciei și durabilității cunoștințelor, abilităților și deprinderilor;
- principiul accesibilității și individualității;
- principiul conexiunii teoriei cu practica;
- principiul sistematizării și continuității;
- principiul intuiției (al unității dintre concret și abstract, al unității dintre senzorial și rațional);
- principiul conexiunii inverse (al feedback-ului sau retro-acțiunii).

4.2. Principiul participării conștiente și active a elevilor în procesul didactic

Conform acestui principiu, elevii trebuie să aibă atitudini conștiente și să participe activ în activitatea didactică. Aceasta presupune, pe de o parte, capacitatea elevilor de a înțelege în mod clar și profund conținutul și, pe de altă parte, capacitatea lor de a face corelații conceptual-teoretice.

Participarea conștientă înseamnă integrarea a ceea ce se studiază în prezent în structuri tot mai largi, în crearea în mintea elevului a unei viziuni ample asupra lumii înconjurătoare, iar formarea acestor structuri se face numai prin participarea activă a elevului. Aplicarea în practică a acestui principiu implică educarea la elevi a unei atitudini conștiente și active față de învățatură, necesitatea înțelegerii cunoștințelor și dezvoltarea spiritului de independență al elevilor. Atitudinea față de învățare este determinată de motivația elevului, rolul profesorului fiind de a dezvolta dorința lui conștientă de pregătire pentru viață, nevoia de a însuși cunoștințe, de a rezolva probleme practice.

Este necesar ca la începutul lecției profesorul să anunțe tema, să comunice obiectivele lecției, iar la finele lecției să tragă concluzii generalizatoare pe baza materialului nou studiat și să evidențieze modul de aplicare a acestora în activitățile practice. Conținuturile prezentate în cadrul lecțiilor trebuie înțelese de elevi și efortul profesorului trebuie direcționat spre dezvoltarea unei gândiri logice și a unui vocabular terminologic adecvat.

Pentru dezvoltarea spiritului de independență al elevilor este necesară creșterea ponderii metodelor active, prioritizarea activităților concrete, sub îndrumarea profesorului, fie că este vorba de probleme, exerciții, lucrări de laborator sau lucrări practice.

Realizarea acestui principiu necesită:

1. corelarea cunoștințelor construite anterior cu cunoștințele noi dobândite la lecție;

2. menținerea unei motivații puternice a elevilor prin participarea lor în activitățile didactice acesta fiind un criteriu de bază în activitatea de învățare;
3. stimularea activităților de cercetare prin încurajarea elevilor să dezvolte capacitatea de independență într-un asemenea proces;
4. îndeplinirea activităților școlare în mod conștient, prin prelucrarea informațiilor, antrenând toate operațiile gândirii, adoptând și atitudini critice referitoare la utilizarea strategiilor de învățare.

4.3. Principiul temeiniciei și durabilității cunoștințelor, abilităților și deprinderilor

Interdisciplinaritatea în cadrul disciplinelor facilitează în mare măsură aplicarea acestui principiu, care reflectă ideea că celor ce învață nu trebuie să li se ofere toate informațiile deodată, ci treptat, pe diferite niveluri de complexitate crescândă. În acest fel, se va evita descurajarea și plictiseala în momentul în care sunt prezentate materiile de studii pentru a dezvolta cunoștințele elevilor. Profesorii trebuie să fie preocupați de procesul de dezvoltare și consolidare a cunoștințelor formate.

Cunoștințele vor fi folosite în cele ce urmează în activitatea de învățare sau în cea practică și este necesar ca acestea să fie temeinice. Temeinicia depinde nu numai de modul de învățare, ci și de procedeele folosite pentru fixarea și consolidarea lor. Pentru temeinicia învățării este necesar să se insiste pe memorarea logică, întemeiată pe înțelegere; repetarea să nu se facă în aceeași ordine cu memorarea inițială; să se asigure integrarea cunoștințelor în sisteme și structuri noi.

Realizarea acestui principiu presupune că:

1. studierea și recapitularea conținutului trebuie să aibă un caracter flexibil, să fie proces creativ și să nu devină o rutină;
2. practicarea și utilizarea diferitelor strategii didactice trebuie să reflecte un întreg proces de re-evaluare și reconstituire a procesului de dezvoltare a cunoștințelor/competențelor;
3. consolidarea materialelor predate trebuie să fie durabilă în timp și să dovedească utilitatea acestora;
4. răspunsurile considerate corecte trebuie consolidate prin verificări proximale în timp, care să le confirme;
5. însușirea temeinică a cunoștințelor trebuie apreciată printr-un feedback optim/adekvat.

Respectarea acestui principiu presupune:

1. memorizare mecanică;
2. memorizare logică și conexiuni conceptual-teoretice;
3. sistematizare riguroasă a cunoștințelor prin aplicarea lor practică;
4. diversificarea acestor practici.

4.4. Principiul accesibilității și individualizării

Organizarea activităților didactice trebuie făcută în concordanță cu particularitățile de vârstă și cele individuale, caracteristice elevilor; cu posibilitățile lor intelectuale și fizice reale: vârstă, nivel de pregătire anterior, potențial fizic și intelectual, nivel de motivare, atitudinea lor față de disciplină.

Pe baza acestui principiu, profesorul va prezenta materialul nou pornind de la cunoștințele anterioare, legând necunoscutul de cunoscut, trecând de la ușor la greu, de la simplu la complex.

Individualizarea se poate realiza prin:

- acțiuni ce se desfășoară pe fondul activității individuale cu întreaga clasă, rezolvare de exerciții și probleme de complexitate diferită, ajutor concret dat unor elevi în timp ce restul lucrează independent;
- acțiuni individualizate ce se realizează în afara procesului de învățământ, precum ar fi: teme diferențiate pentru acasă, bibliografie suplimentară, întocmirea de referate.

Realizarea acestui principiu presupune că:

1. profesorul dezvoltă motivarea prin experiențe de învățare relevante;
2. blocajele de comunicare și dificultățile de înțelegere/învățare nu sunt eliminate, ci dimpotrivă se situează în zona cercetării și discuțiilor constructive cu scopul de a pune în valoare o cunoaștere pozitivă;
3. verificarea nivelului de pregătire anterioară face parte din activitatea didactică permanentă;
4. însușirea conținutului informațional este dezvoltat, astfel încât între potențialul intelectual și particularitățile de vârstă să existe o anumită concordanță;
5. Procesul cunoașterii depinde în mare măsură de funcționalitatea procesului didactic.

4.5. Principiul legăturii teoriei cu practica

Acest principiu reflectă ideea că ceea ce se învață în procesul de studii trebuie să fie aplicat mai devreme sau mai târziu în activități practice ulterioare. Aplicarea în practică înseamnă folosirea cunoștințelor în condiții și situații noi. Îmbinarea teoriei cu practica în procesul de studii se poate realiza în diverse forme: prin transfer cognitiv specific, adică prin punerea în valoare a cunoștințelor în cadrul aceleiași discipline, prin aplicarea teoriei deja cunoscute la explicarea unor fenomene noi din același domeniu; prin transfer cognitiv non-specific, adică aplicarea teoriei cunoscute în explicarea fenomenelor din alt domeniu.

În consecință, principiul legăturii teoriei cu practica semnifică o înțelegere adecvată a conceptelor și teoriilor, pe de o parte, și o aplicabilitate largă în domeniul practic, pe de altă parte:

- rezolvarea unor probleme sau sarcini teoretice pe baza cunoștințelor deținute;
- realizarea unor activități practice prin lucrări de laborator, activități extracurriculare.

Realizarea acestui principiu presupune că:

1. informațiile/cunoștințele noi trebuie să fie prezentate în legătură cu experiența anterioară a elevilor;

2. punerea în valoare a conținutului informațional trebuie să scoată în evidență valențele practice pe care le presupune acest conținut;
3. transferurile cognitive au un rol important în asigurarea conexiunii teoriei cu practica;
4. motivația intrinsecă este cultivată pentru a pune în valoare în cel mai bun și eficient mod conținutul informațional.

4.6. Principiul sistematizării și continuității

Conform acestui principiu, unitățile de conținut informațional trebuie să fie structurate într-o logică științifică, temele ulterioare fiind explicate pe baza temelor precedente și a experienței anterioare a elevului. Acest deziderat se realizează, de obicei, prin planul de învățământ și programa școlară, dar și prin demersul profesorului, prin modul de abordare a lecțiilor și temelor, prin evidențierea elementelor principale, a ideii generale, atât la predare cât și la fixarea cunoștințelor. Cerința didactică a acestui principiu se exprimă în necesitatea dezvoltării unui sistem de cunoștințe științifice de bază ale disciplinei respective, a căror însușire facilitează înțelegerea cunoștințelor ulterioare. O ierarhie coerentă, logică, a conținutului informațional asigură sistematizarea și continuitatea la nivel socio-educational.

Realizarea acestui principiu presupune că:

1. procesul didactic este condiționat de punerea în aplicare a noului;
2. sistematizarea este realizată, pe de o parte, de o activitate de predare-învățare adecvată, iar pe de altă parte, de capacitatea elevilor de a face legături cognitive;
3. continuitatea în procesul de învățământ se realizează printr-o succesiune coerentă, logică a activităților de predare-învățare-evaluare;
4. în menținerea sistematizării și continuității activității didactice, se regăsește o anumită rigoare științifică în ceea ce privește utilizarea conceptelor și teoriilor.

Organizarea activității didactice cere o structurare a conținutului în secvențe logice (capitole, teme, unități de învățare etc.), care au o anumită coerență în ceea ce privește procesul de înțelegere. O activitate continuă și desfășurată sârguincios de către elevi favorizează formarea deprinderilor de lucru sistematic, a trăsăturilor de voință și caracter, a unui stil de muncă intelectuală.

4.7. Principiul intuiției

Principiul intuiției sau principiul unității dialectice dintre senzorial și rațional, dintre concret și abstract exprimă faptul că, în procesul de învățământ, cunoașterea se realizează prin treceri succesive de la concret la abstract și invers. Intuiția sau cunoașterea nemijlocită a obiectelor, fenomenelor, proceselor, este sursa de informații pentru elaborarea generalizărilor, în urma cărora se produce saltul de la concret la abstract. În sens invers, un concept elaborat pe calea abstractizărilor sau pe cale pur logică urmează să fie din nou aplicat obiectelor și fenomenelor reale. Activitatea didactică este cu atât mai eficientă cu cât cadrul didactic reușește să alterneze cele două căi, numite metode inductive și deductive, și să identifice corect situațiile când cunoașterea intuitivă are prioritate, respectiv pe cele în care cunoașterea deductivă se impune.

Aplicarea acestui principiu solicită din partea profesorului o îmbinare judicioasă a materialului didactic intuitiv folosit la lecții cu explicațiile, dirijând observațiile elevilor spre aspectele esențiale, stimulând gândirea.

4.8. Principiul conexiunii inverse

Activitatea didactică, fiind un proces sistematic și continuu, trebuie să asigure un feedback prin care să se certifice înțelegerea și utilitatea conținutului. Aceasta înseamnă că activitatea de învățare presupune evaluări și reevaluări prin reveniri succesive la conținut. Cu alte cuvinte, asigurarea conexiunii inverse înseamnă a intui și confirma imediat nivelul de înțelegere al elevilor (dovada realizării obiectivelor de învățare).

Realizarea acestui principiu presupune că:

1. la începutul activității de învățare există un obiectiv, care reflectă cursul de acțiune sau cu alte cuvinte, care indică ce ar trebui să învețe elevii;
2. realizarea unui feedback eficient este necesar pe tot parcursul procesului de învățare, deoarece oferă informații pertinente cu privire la calitatea procesului de predare - învățare;
3. existența unui feedback permanent în comunicarea didactică permite să se evite anumite dificultăți în recepția informației;
4. interacțiunea continuă dintre profesor și elevi facilitează realizarea unor modificări în modul de explicare al conținuturilor;
5. feedback-ul trebuie să ofere informații referitoare la realizarea obiectivelor de învățare astfel încât profesorul să fie flexibil în aplicarea strategiilor de evaluare.

V. PROIECTE DE LECȚII

5.1. Caracteristici generale

Lecția este forma de bază de organizare a activității didactice și o modalitate de demonstrare a calităților ambasadourilor digitali. Sistemul bazat pe clase și lecții este unul dintre principalele moduri de organizare a procesului de învățământ. Lecției îi revin 90% dintre toate activitățile de formare a tinerei generații în educația formală. Lecția reprezintă unitatea didactică funcțională, centrată pe obiective și implică conținuturi didactice și strategii de realizare și evaluare bine determinate. Lecția este construită dintr-o succesiune de etape, ce se desfășoară într-un anumit interval de timp, în care se asigură o coordonare între activitatea de predare și cea de învățare în vederea realizării finalităților procesului de învățământ.

Lecția are o structură determinată în care se înscrie un model didactic, care îmbină etape didactice și le ordonează într-un mod coerent, în dependență de tipul lecției. Însă, indiferent de tipul de lecție și de modelul didactic adoptat de profesor, în realizarea lecției este necesar să se respecte principiile didactice descrise succint în acest ghid.

În prezent în sistemul preuniversitar din Republica Moldova sunt răspândite diverse modele de lecții. Același profesor poate utiliza diferite modele în dependență de clasă, temă, tipul lecției,

filosofia didactică adoptată, precum și de alți factori externi. În linii generale, orice lecție are 3 părți realizate în clasă – partea introductivă de organizare a clasei; partea centrală de realizare a activităților didactice, partea de finalizare – și o parte post-lecție.

5.2. Partea introductivă a lecției

Începutul lecției include momente organizaționale practice și acțiuni de motivare a elevilor pentru învățare. În general, această etapă poate include următoarele elemente.

Legătura cu lecțiile anterioare. Dacă lecția face parte dintr-o serie de lecții sau dacă se bazează pe cunoștințe prealabile, profesorul face o legătură cu ceea ce s-a învățat anterior pentru a consolida conexiunile.

Activități de recapitulare. Lecția poate începe cu o activitate scurtă de încălzire, care să stimuleze interesul elevilor și să îi ajute să își reamintească cunoștințele anterioare.

Enunțarea obiectivelor. Prezentarea succintă a obiectivelor lecției. Astfel elevii își creează o perspectivă clară asupra a ceea ce vor învăța în acea zi.

Anunțarea structurii lecției. Profesorul explică pe scurt structura lecției, astfel încât elevii să știe la ce să se aștepte. Sunt menționate etapele lecției sau activitățile planificate.

Stabilirea unui mediu pozitiv. Profesorul creează o atmosferă pozitivă și deschisă pentru învățare, folosind un limbaj pozitiv și încurajând elevii să pună întrebări și să-și exprime părerile cu privire la subiectul lecției.

Context și relevanță. Profesorul creează un context de învățare prin prezentarea unei probleme sau situații - problemă prin care arată relevanța subiectului lecției și face legătura cu viața de zi cu zi a elevilor. El poate adresa întrebări deschise, care să stimuleze gândirea critică și/sau să provoace elevii să formuleze întrebări, ceea ce poate crește nivelul de interes și implicare al elevilor.

Prin urmare, partea de început a lecției are menirea de a capta atenția elevilor și de a-i pregăti pentru învățare, de a stabili o atmosferă propice învățării și de a intra direct în partea principală a lecției.

5.3. Partea centrală a lecției

Modelele de lecții sunt incorporate în partea centrală a lecției: ele reflectă filosofia pedagogică și abordările de învățare adoptate de profesori. Implementarea acestor modele depinde foarte mult de nivelul de competențe CC, CD, CT; CDT, CCD, CCT ale profesorilor.

5.3.1. Modelul 5E

Un model potrivit și recomandat pentru infuzarea activităților STEAM în lecții este **modelul 5E**, acronimul fiind preluat din limba engleză. Fiecare literă „E” semnifică o fază de învățare: **Engage – Implicare; Explore – Explorare; Explain – Explicare; Elaborate – Elaborare; Evaluate – Evaluare.**

Modelul 5E este utilizat pe scară largă în disciplinele din categoria Științe, dar poate fi adaptat pentru alte discipline. Modelul a fost dezvoltat pentru a promova învățarea activă, instruirea bazată pe investigare și înțelegerea conceptuală a materiei de studii.

Profesorul joacă un rol vital ca facilitator în acest model. El identifică și pune în valoare cunoștințele și experiențele anterioare ale elevilor, apoi în baza lor îi implică în construirea sensului cunoștințelor noi, folosind experiențele lor cotidiene sau academice; evaluează în mod continuu împreună cu ei nivelul de înțelegere a noilor concepte/fenomene/legi. Modelul 5E are la bază **abordarea constructivistă a învățării**, care poate lua forme variate în contexte concrete: **învățare activă; învățare prin descoperire; învățare bazată pe proiecte; învățare bazată pe probleme; învățare bazată pe cercetare; învățare experimentală; învățare bazată pe formulare de întrebări** ș.a. Toate acestea fac parte din **abordarea centrare pe elev**, esența căreia în linii mari constă în implicarea, responsabilizarea și determinarea elevilor să-și dezvolte competența de a învăța să învețe.

Cele cinci faze pot fi implementate într-o ordine diferită, uneori în combinație una cu alta, adică prevederile și activitățile unei faze pot fi combinate cu cele ale altei faze. Uneori profesorul poate începe lecția cu faza de implicare, alteori cu cea de explicare sau explorare. Fiecare fază are la bază teoriile învățării și principiile didactice.

Implicare

În această fază a ciclului de învățare, profesorul realizează activități pentru a determina ce cunoștințe dețin elevii și pentru a identifica eventualele lacune în cunoștințele referitoare la tema lecției. De asemenea, el încearcă să stimuleze interesul elevilor pentru conceptele/fenomenele noi, să genereze curiozitate față de tema de studii, astfel încât elevii să fie pregătiți să învețe ceva nou. Profesorul încurajează elevii să formuleze întrebări și/sau le sugerează să noteze ceea ce știu deja despre subiectul discutat. Acesta este și momentul în care conceptul nou este prezentat elevilor pentru prima dată la lecție. În timpul acestei etape, elevii ar trebui să-și pună întrebări de felul: De ce se întâmplă acest lucru? Cum pot afla? Se regăsește în mediul meu apropiat? Ce știu eu despre asta?

Profesorii incită elevii la discuții, pot utiliza imagini, videoclipuri, animații și alte resurse digitale pentru a descoperi ce înțeleg elevii la moment. Formatul video stârnește curiozitatea elevilor și îi încurajează să formuleze întrebări.

Explorare

În timpul acestei faze, elevii explorează în mod activ noul concept/fenomen prin experiențe concrete de învățare. Li s-ar putea cere să aplice anumite metode științifice, în dependență de clasă; să comunice cu colegii lor, pentru a face observații. Faza de explorare permite elevilor să învețe într-un mod practic. Elevilor trebuie să li se ofere oportunități să lucreze împreună, în care profesorul să acționeze ca un facilitator, ajutând elevii să formuleze întrebări, să observe, să-și exprime curiozitatea și să facă anumite presupuneri, pe care să le discute cu colegii, să înregistreze observațiile și ideile.

Scopul etapei este de a implica elevii în subiect; oferindu-le șansa de a-și construi propria înțelegere a conceptelor. În această etapă elevii au posibilitatea de a participa direct în studierea fenomenelor și a evenimentelor. Procesul de investigare al elevilor este asemănător cu algoritmul unei explorări. Elevii învață în mod activ prin formulare de întrebări, găsire de răspunsuri și uneori prin

provocări de natură inginerescă. Accentul se pune pe învățare activă, analiza datelor și gândire critică. Prin explorarea ghidată sau independentă, elevii fac ipoteze, testează propriile predicții și trag propriile concluzii.

La această etapă pot fi utilizate simulări, modelări, experiențe reale sau virtuale, video care reprezintă înregistrarea unor fenomene ș.a., în dependență de subiect.

Explicare

Explicarea este faza în care elevii încep să comunice ceea ce au învățat nou, să definească noțiuni noi, să ordoneze evenimentele sau fenomenele într-un format logic în lanțul de cunoaștere, să facă legătură dintre ceea ce cunosc și ceea ce au aflat la lecție. Are loc comunicarea între colegi, între elevi și profesor, prin procesul de reflecție și interacțiune cu profesorul. Elevii își construiesc propria înțelegere, folosind resursele puse la dispoziție de profesor. Faza de explicare poate fi realizată diferit în dependență de subiect, clasă, nivelul de cunoștințe și implicare a elevilor.

Aceasta este o fază condusă de profesor care îi ajută pe elevi să sintetizeze cunoștințele noi și să formuleze întrebări, dacă au nevoie de clarificări suplimentare. Pentru ca faza de explicare să fie eficientă, profesorii trebuie să le ceară elevilor să împărtășească ceea ce au învățat în timpul fazei de explorare înainte de a prezenta conceptele noi într-o manieră mai directă. Elevii trebuie să fie încurajați să explice conceptele cu propriile lor cuvinte, trebuie să prezinte dovezi și clarificări ale înțelegerii lor, să asculte în mod critic explicația altor colegi și a profesorului. Elevii trebuie să folosească observații și să facă înregistrări ale explicațiilor lor. Profesorul oferă definiții și explică materia, folosind experiențele anterioare ale elevilor ca bază pentru această discuție.

Bineînțeles că pot exista diverse variații ale realizării acestei etape. Profesorul poate ajunge la anumite enunțuri, concluzii, în cadrul discuției împreună cu elevii; poate explica tema tinând cont de răspunsurile și rezultatele elevilor din etapele precedente sau poate să explice el tema și mai apoi să le ceară elevilor să-și expună gândurile și să discute rezultatele observărilor lor. Oricum, la final de fază, profesorul trebuie să facă un rezumat, prin care pune accent pe ceea ce trebuiau să învețe elevii. De asemenea, profesorii pot folosi în această etapă resurse digitale, precum videoclipuri, simulări sau alte resurse pentru a înlesni înțelegerea subiectelor puse în discuție.

Elaborare/Extindere

Faza de elaborare sau extindere a modelului 5E presupune că elevii aplică ceea ce au învățat. Acest lucru îi ajută să dezvolte o înțelegere mai profundă. Elevii trebuie să aplice conceptele învățate și abilitățile deținute în situații noi (dar similare), să facă conexiuni cu alte concepte înrudite și să aplice ceea ce au înțeles la fenomene din jurul lor, în moduri noi. Profesorii trebuie să încurajeze elevii să dea explicații alternative și să ia în considerare datele și dovezile existente, în timp ce elevii explorează situații noi. Strategiile de explorare se aplică și aici, deoarece elevii trebuie să folosească informațiile anterioare pentru a pune întrebări, a propune soluții, a lua decizii, a experimenta și a face observații.

Profesorii pot cere elevilor să efectueze investigații suplimentare pentru a consolida noile cunoștințe/abilități și eventual să creeze/redacteze resurse digitale, prin care să exemplifice ceea ce au învățat. Această fază permite elevilor să-și fortifice cunoștințele înainte de evaluare.

Evaluare

Evaluarea trebuie să aibă loc pe tot parcursul experienței de învățare. Scopul acestei faze constă în a determina cât de mult au învățat și au înțeles elevii din tema nouă și este necesară atât pentru profesor, cât și pentru elevi. Modelul 5E presupune atât evaluarea formală, cât și informală. În această fază, profesorul stabilește activități, prin care observă dacă elevii au o înțelegere completă a conceptelor de bază. De asemenea, profesorul urmărește dacă elevii abordează problemele într-un mod diferit, în funcție de ceea ce au învățat. Alte elemente utile ale fazei de evaluare includ autoevaluarea, evaluarea colegială, lucrări în scris.

Unele instrumente utilizate în acest proces sunt: rubrici, observarea profesorului, interviuri ale elevilor, portofolii, proiecte și învățare bazate pe probleme. Elevii vor fi încântați să-și demonstreze înțelegerea prin realizare de jurnale, desene, modele ș.a.

Profesorul observă și monitorizează cunoștințele și/sau abilitățile elevilor, felul cum ei aplică conceptele noi și ce schimbări au loc în modul lor de gândire. Elevii ar trebui să-și evalueze propria învățare. Dar profesorul este chemat să formuleze întrebări deschise și să provoace răspunsuri în care elevii folosesc observații, dovezi și explicații exprimate anterior. De asemenea, aceste întrebări sunt menite să încurajeze investigațiile viitoare.

Toate etapele sunt legate între ele și au activități comune sau complementare: formulare de întrebări, implicare ș.a. Modelul 5E reprezintă un cadru flexibil, care permite iterații și repetarea fazelor, ceea ce reflectă fenomenul de învățare, care este un proces iterativ și confirmă că elevii pot avea nevoie de expuneri multiple la un concept pentru a-l înțelege pe deplin.

5.3.2. Modelul ERRE

Acest model, numit și cadru de învățare și gândire critică **Evocare/Realizarea Sensului/Reflecție/Extindere**, a fost împrumutat din teoriile dezvoltării gândirii critice și promovat pe larg în Republica Moldova în calitate de model de lecții și mai puțin sau deloc în alte țări.

Descrierea succintă a fiecărei componente este următoarea.

Evocare

Etapă de evocare a cunoștințelor, cunoscută și sub denumirea de "activare a cunoștințelor anterioare" sau "recapitulare", este o componentă esențială a procesului de predare și învățare. Această etapă se desfășoară la începutul unei lecții și are ca scop aducerea în atenție a cunoștințelor, a experiențelor sau a informațiilor anterioare ale elevilor, care sunt relevante pentru subiectul abordat în lecția respectivă. Evocarea își propune să scoată în evidență ceea ce elevii știu deja sau au experimentat în practică.

Activitățile de evocare pot varia de la discuții în clasă, întrebări deschise, prezentarea unor scenarii sau probleme practice, până la utilizarea tehnologiei și a altor mijloace interactive. Evocarea presupune sesiuni de asalt de idei. Lecția poate începe cu o astfel de sesiune pentru a afla ce știu deja elevii despre subiect. Uneori sunt utilizate hărți conceptuale. Elevii împreună cu profesorul pot construi în colaborare o hartă conceptuală pentru a reprezenta vizual cunoștințele lor și conexiunile existente dintre ele.

Profesorii încep adesea lecția prin întrebări sau activități care vizează cunoștințele anterioare ale elevilor legate de subiectul lecției, adică verifică cunoștințele anterioare. Acest lucru ajută la stabilirea unui context de învățare și la evidențierea conexiunilor între conținutul nou și ceea ce elevii au învățat deja. Astfel se creează o punte între cunoștințe anterioare și conținutul nou. Profesorii pot să conecteze conținutul materialului nou cu cunoștințele anterioare prin discuții, întrebări și exemple relevante. Această conexiune facilitează înțelegerea informațiilor noi.

O activitate inițială care pune în valoare cunoștințele anterioare poate stimula interesul elevilor și să-i facă să vadă relevanța subiectului. Aceasta poate contribui la creșterea nivelului de implicare și de motivare în timpul lecției. De asemenea, procesul de evocare a cunoștințelor poate dezvălui eventuale lacune sau neclarități în înțelegerea elevilor. Profesorii pot folosi aceste informații pentru a ajusta strategiile de predare și pentru a oferi clarificări, acolo unde este necesar.

Realizarea sensului

Acest proces presupune acumularea de informații noi și înțelegerea relevanței și contextului acestora. Procesul implică activități interactive practice sau experimente pentru a-i ajuta pe elevi să înțeleagă conceptele teoretice; explorări și analiză a exemplelor din viața reală sau discutarea unor studii de caz pentru a aplica cunoștințele teoretice în situații practice. Realizarea sensului în lecție implică, în esență, transformarea învățării într-o experiență captivantă, relevantă și profundă, care să ajute la dezvoltarea abilităților cognitive și la formarea unei înțelegeri durabile.

Profesorul este responsabil de relevanța conținutului și trebuie să facă eforturi pentru a conecta conținutul lecției la experiențele de zi cu zi ale elevilor. Prin identificarea legăturilor între ceea ce se învață în clasă și în viața lor cotidiană, elevii pot vedea relevanța informațiilor și pot fi mai motivați să învețe. Elevii nu ar trebui să fie pasivi în timpul lecției. Profesorii trebuie să creeze oportunități pentru implicarea activă a elevilor prin discuții, activități practice, studii de caz și alte strategii care îi încurajează să gândească și să aplice cunoștințele în mod activ.

De asemenea, profesorul facilitează construirea înțelegerii în profunzime a subiectelor studiate prin întrebări deschise, discuții în clasă și provocări cognitive. Aceasta contribuie la dezvoltarea abilităților de analiză și sinteză a elevilor într-un mediu sigur și deschis, în care elevii se simt confortabil să împărtășească idei, să pună întrebări și să exploreze gândirea lor, ceea ce este esențial pentru realizarea sensului în lecție. Profesorii ar trebui să creeze un mediu de învățare, în care greșelile sunt văzute ca oportunități de învățare și unde toți elevii se simt apreciați.

Reflecție

Reflecția în timpul unei lecții este o fază sau un proces crucial în predare și învățare. Reflecția implică atât elevii, cât și profesorii, care trebuie să rezerve timp pentru a gândi critic despre experiența de învățare, despre cum a fost înțeles conținutul și despre eficacitatea metodelor de predare, luând în considerare ceea ce a fost învățat și cum a fost învățat. Elevii pot să scrie jurnale de învățare, în care să reflecte asupra a ceea ce au înțeles și asupra provocărilor cu care se confruntă.

Sunt organizate discuții în clasă, în care elevii își pot împărtăși opiniile și reflecțiile asupra a ceea ce au învățat. Încurajarea elevilor să reflecteze asupra propriei lor învățări este un aspect esențial al procesului de cunoaștere. Acest lucru implică elevii să se gândească la modul în care învață cel mai bine, la strategiile eficiente pentru ei și la modul în care pot îmbunătăți studierea și înțelegerea conținutului.

Elevii pot folosi reflecția pentru a-și evalua nivelul de înțelegere. Ei meditează asupra a ceea ce știu deja despre un subiect, ce au învățat în timpul lecției și ce întrebări sau incertitudini mai au. Profesorul crează oportunități de reflecție pentru toată clasa, încurajează elevii să-și împărtășească gândurile, ideile și întrebările. Este creat astfel un mediu de învățare colaborativ ce permite profesorului să evalueze ce au înțeles elevii, în general. Reflecția poate evidenția zone de confuzie sau neînțelegere. Profesorii folosesc aceste informații pentru a explica subiectele neînțelese, pentru a oferi exemple adăugătoare sau pentru a clarifica concepțiile înțelese greșit de majoritatea sau de o parte a elevilor.

Este esențial ca elevii să aprecieze, dacă obiectivele lecției au fost atinse. Profesorii și elevii pot compara rezultatele preconizate ale învățării cu ceea ce a fost realizat efectiv în timpul lecției. Reflecția implică adesea oferirea și primirea de feedback. Aceasta poate include feedback constructiv de la profesor către elevi, de la elevi la profesor și chiar între colegi.

Extindere

Extinderea implică trecerea dincolo de înțelegerea ideilor și conceptelor de bază pentru a aprofunda cunoștințele, a le consolida și a le aplica în contexte noi; pentru a dezvolta abilitățile elevilor într-un mod semnificativ. Profesorul poate face o scurtă rezumare a informațiilor esențiale prezentate în lecția anterioară pentru a consolida cunoștințele existente ale elevilor și pentru a le actualiza în contextul lecției actuale, în cazul când extinderea se realizează la o altă lecție, sau recapitulează punctele-cheie din lecția curentă, în cazul când extinderea e spre finele lecției date. Elevilor li se pot oferi oportunități de a aplica noile cunoștințe și abilități în activități practice sau exerciții, ce include rezolvare de probleme, studii de caz, experimente sau proiecte practice, în care elevii aplică cunoștințele pentru a rezolva probleme din lumea reală. Profesorul încurajează elevii să analizeze, să evalueze și să sintetizeze informațiile într-un mod critic, prin discuții deschise, întrebări provocatoare și analiză a unor subiecte avansate legate de lecție, prin explorarea în profunzime a temei.

Aceste componente din modelul ERRE formează un cadru cuprinzător pentru învățare, care includ un ciclu de implicare, înțelegere, gândire critică și aplicare. Este important de a crea *un echilibru între aceste etape*, prin care elevii nu doar dobândesc cunoștințe, ci și dezvoltă abilitățile de a gândi critic și de a aplica ceea ce au învățat în moduri semnificative. Modelul ERRE ține de abordarea constructivistă a învățării, care presupune că elevii își construiesc în mod activ cunoștințele prin implicare, reflecție și aplicare, ceea ce trebuie să conducă la o învățare profundă, și nu la o învățare superficială, cu memorizări pe de rost sau mecanice.

Profesorul poate introduce informații sau concepte suplimentare, care extind înțelegerea subiectului în domenii conexe. Extinderea stimulează curiozitatea elevilor și oferă o perspectivă mai largă asupra celor studiate. Feedback-ul constructiv privind rezultatele elevilor este crucial în procesul de extindere: acesta îi ajută să înțeleagă mai bine subiectul și să-și îmbunătățească cunoștințele și abilitățile lor.

Descrierea detaliată a cadrului ERRE este făcută în diverse documente curriculare și articole. Implementarea lui depinde de modul, cum înțeleg profesorii esența conceptelor și a etapelor din descrierile, pe care le au la dispoziție.

Comparativ, ambele modele – 5E și ERRE – urmăresc să încurajeze participarea activă a elevilor, să sprijine înțelegerea profundă a materiilor și să stimuleze gândirea critică. Diferența principală dintre ele constă în modul în care aceste etape sunt structurate și denumite. Este important de menționat că implementarea și adaptarea acestor modele poate varia în funcție de contextul specific al învățării, de competențele profesionale și de preferințele profesorului.

5.3.3. Modelul clasic/secvențial

Lețiile tradiționale sau clasice urmează o structură bine definită, având etape clare, menite să faciliteze predarea și învățarea. Descrierea succintă a acestor etape urmează.

Introducere

Profesorul realizează momentul organizatoric, captează atenția elevilor printr-un element interesant, o întrebare retorică sau o scurtă prezentare a subiectului pentru a provoca interesul elevilor; anunță obiectivele lecției și descrie ce vor învăța elevii la lecție.

Verificarea cunoștințelor

Profesorul verifică tema pentru acasă, adresează întrebări deschise pentru a evalua înțelegerea subiectelor studiate în lecția precedentă, implică elevii în studii de caz pentru a evalua capacitatea lor de a aplica cunoștințele în situații practice.

Predarea (Prezentarea temei noi)

Prezentarea temei noi necesită explicare și demonstrații. Profesorul prezintă noile informații, oferind explicații clare și exemple relevante; pot fi folosite demonstrații, materiale vizuale sau alte mijloace pentru a ilustra conceptele prezentate.

Exerciții practice

Elevii sunt implicați în activități practice în clasă, care îi ajută să aplice noile cunoștințe. Aceasta poate include rezolvarea de probleme, sarcini de aplicare a cunoștințelor sau exerciții de descriere a fenomenelor studiate.

Întrebări și răspunsuri

Profesorul adresează întrebări pentru a evalua ce au înțeles elevii și pentru a încuraja participarea activă a lor în activitățile didactice. Elevii răspund la întrebările profesorului și pot formula, la rândul lor, întrebări pentru clarificare. Astfel se realizează și faza de feedback.

Rezumat

Profesorul recapitulează principalele puncte ale lecției pentru a consolida învățarea. Sunt oferite clarificări suplimentare la întrebările apărute și se subliniază ideile-cheie din lecție.

Teme pentru acasă

Profesorul poate atribui teme pentru acasă, care presupun practicarea și consolidarea cunoștințelor dobândite în timpul lecției. Temele pentru acasă au scopul de a consolida cunoștințele și de a oferi elevilor oportunitatea de a aplica conceptele într-un context diferit.

Evaluare

Profesorul poate efectua evaluări formative în timpul lecției pentru a monitoriza nivelul de înțelegere a elevilor. Pot fi folosite evaluări sumative sau întrebări de sinteză pentru a evalua cunoștințele acumulate în general.

5.4. Partea de finalizare a lecției

Partea de finalizare a lecției este foarte importantă, deoarece oferă o oportunitate de a realiza un rezumat al învățării și de a oferi clarificări pentru elevi. În partea de finalizare a lecției sunt trase concluziile referitor la materia însușită și se dă tema pentru acasă. Terminarea lecției la timp de către profesor permite menținerea unei atmosfere de lucru și implicarea elevilor până în ultimul minut al lecției. Partea de încheiere a unei lecții cu elevii poate include următoarele elemente.

Rezumat și recapitulare. Profesorul face un rezumat succint al principalelor concepte sau informații prezentate în timpul lecției. Acest pas ajută la consolidarea cunoștințelor elevilor.

Clarificări și întrebări. Profesorul oferă elevilor timp să clarifice orice aspecte neclare sau să pună întrebări suplimentare. Această etapă promovează înțelegerea temei și abordarea promptă a oricăror neclarități.

Legătura cu lecțiile viitoare. Dacă lecția se încadrează într-o serie de lecții sau dacă există legături directe cu lecțiile viitoare, profesorul evidențiază aceste conexiuni pentru a oferi elevilor o perspectivă mai amplă asupra materiei.

Evaluare a ceea ce au înțeles elevii. Profesorul poate include activități scurte de evaluare pentru a verifica cât au înțeles elevii din lecție. Aceasta poate fi o discuție de grup sau un test oral sau în scris.

Discuții și reflexie. Profesorul poate încuraja elevii să împărtășească impresiile lor despre lecție sau să reflecteze asupra procesului de învățare. Aceasta îi ajută pe elevi să își sistematizeze cunoștințele și să-și dezvolte gândirea critică.

Lucrul pentru acasă. Profesorul enunță sarcinile de lucru pentru acasă, care trebuie să consolideze sau să extindă cunoștințele elevilor.

Motivare și încurajare. Se recomandă ca profesorul să încheie lecția cu cuvinte de încurajare și motivare, prin care apreciază eforturile elevilor și subliniază importanța învățării permanente.

Feedback. Se recomandă ca profesorul să ofere feedback constructiv cu privire la activitățile și rezultatele elevilor obținute pe parcursul lecției. Aceasta poate include atât feedback individual, cât și la nivel de grup.

Anunțuri și informații următoare. Profesorul poate să comunice elevilor informații importante referitoare la următoarele lecții, evaluări sau proiecte.

Încheierea cu o fraza memorabilă. Profesorul poate încheia lecția cu o frază memorabilă sau o concluzie temeinică, care să rezume esența lecției și să lase o impresie durabilă.

5.5. Partea post-lecție

Partea post-lecție este realizată de profesor intuitiv sau formal, în format mintal sau/și în scris (uneori la cererea organelor de evaluare) sub formă de reflecție asupra reușitei lecției (ce a funcționat precum a fost planificat, ce dificultăți sau probleme au existat ș.a.). Reflecția profesorului după terminarea unei lecții este o practică esențială pentru îmbunătățirea continuă a procesului didactic. Această etapă include analizarea și evaluarea lecției, pentru a identifica aspectele pozitive, zonele problematice și modalitățile de îmbunătățire pentru viitor. O astfel de analiză este solicitată la finele lecțiilor deschise sau a lecțiilor, la care participă membri ai comisiilor de evaluare, și nu ar trebui să fie o noutate pentru profesori. Procesul de reflecție al unui profesor include componentele ce urmează.

Autoevaluare. Profesorul evaluează propria prestație și strategiile folosite în timpul lecției. El analizează cum a gestionat diversele aspecte ale procesului de predare & învățare & evaluare.

Evaluarea Obiectivelor. Profesorul analizează în ce măsură obiectivele lecției au fost atinse. Acest aspect se referă la gradul în care elevii au înțeles și au dezvoltat cunoștințele și deprinderile planificate.

Evaluarea întrebărilor și răspunsurilor elevilor. Profesorul analizează modul în care elevii au răspuns la lecție, au formulat ei înșiși întrebări; evaluează nivelul lor de participare, gradul de înțelegere a conceptelor și identifică eventualele dificultăți întâmpinate de elevi.

Analiza strategiilor și metodelor didactice. Profesorul reflectă dacă aspectele de interdisciplinaritate incluse au stimulat interesul elevilor; dacă metodele și strategiile utilizate în timpul lecției au fost eficiente, dacă există aspecte ce ar putea fi îmbunătățite sau modificate.

Aplicare cunoștințe. Profesorul reflectă dacă activitățile STE(A)M au fost corelate cu situații din viața reală și constată dacă ele au provocat elevii să aplice cunoștințele teoretice în explicarea problemelor și soluționarea situațiilor - problemă incluse în procesul de învățare.

Analiza utilității TIC la lecție. Profesorul analizează dacă resursele digitale utilizate la lecție au făcut elevii să înțeleagă mai bine materiile studiate; dacă au fost potrivite pentru explicarea și

explorarea subiectelor; dacă au facilitat evaluarea și cât de profundă a fost evaluarea cunoștințelor elevilor.

Probleme tehnice. Profesorul constată dacă au existat probleme tehnice, precum ar fi cele de conectivitate, erori de funcționare soft sau defecțiuni hard, ce au perturbat procesul de învățare și au creat frustrare atât pentru elevi, cât și pentru profesor.

Distragerea atenției și utilizare excesivă a TIC. Profesorul monitorizează și observă, dacă utilizarea dispozitivelor și a resurselor digitale în sala de clasă a condus la distragerea atenției de la subiectul lecției și dacă activitățile propuse cu implicarea TIC au fost o utilizare în exces a tehnologiei, față de experiențele de învățare practică.

Reacții la activitățile de grup. Profesorul observă interacțiunile dintre elevi și modul în care acestea au fost realizate și cum au influențat atmosfera generală a lecției.

Analiza conexiunii inverse. Profesorul analizează cum a funcționat interacțiunea profesor – elevi, elevi – profesor, elevi – elevi în ceea ce privește discuțiile de clarificare a conceptelor, legilor, fenomenelor, și a propunerilor (eventuale) de analiză a acestora pentru a obține perspective suplimentare asupra experienței de participare activă a elevilor în timpul lecției.

Identificarea punctelor forte și slabe. Profesorul identifică atât aspectele pozitive, care merită păstrate și consolidate, cât și zonele care necesită îmbunătățire, sau chiar unele aspecte negative, ce se întâmplă uneori, și caută soluții cum ar putea fi evitate.

Planificarea modificărilor viitoare. Pe baza analizei, profesorul planifică îmbunătățiri pentru viitoarele lecții. Acest pas este crucial pentru dezvoltarea continuă a competențelor didactice și îmbunătățirea procesului didactic.

Formarea profesională continuă. Profesorul identifică eventualele necesități de dezvoltare profesională continuă și reflectă asupra modurilor în care își poate îmbunătăți abilitățile pedagogice.

VI. PROIECTE STEM/STEAM

6.1. Învățarea bazată pe proiecte

Învățarea bazată pe proiecte este un concept relativ nou, chiar dacă unii profesori din școală au o anumită experiență, uneori nu tocmai conformă cu practicile altor țări sau cu descrierile din literatura de specialitate. Deseori învățarea bazată pe proiecte este denumită metodă, alteori strategie sau abordare. Cu atât mai nou este conceptul STEM/STEAM pentru generațiile actuale de profesori, promovat pentru a fi implementat în îmbinare cu TIC, în mod explicit, deși componenta TIC deja este incorporată în STEAM. În mod tacit abordarea STEAM era practică de unii profesori experimentați și cu decenii în urmă, doar că aceste practici nu erau nominalizate astfel.

Învățarea bazată pe proiecte (ÎBP) este considerată o abordare de predare, învățare și evaluare. Este important, să se înțeleagă esența ÎBP, indiferent de denimirea dată în diferite contexte. Enunțurile scurte ce urmează, scot în evidență caracteristicile-cheie ale învățării bazate pe proiecte.

Învățarea prin proiecte implică desfășurarea de activități care sunt adesea complexe și necesită aplicarea cunoștințelor și abilităților pentru a rezolva probleme din viața reală. Proiectele pot varia în ceea ce privește amploarea scopurilor și a activităților, formatul incluzând proiecte de cercetare, experimente, lucrări creative și altele.

ÎBP are relevanță pentru lumea reală. Proiectele sunt concepute pentru a fi relevante pentru viața reală, conectând învățarea în clasă la situații practice și autentice. Această abordare ajută elevii să vadă valoarea și aplicabilitatea a ceea ce învață, stimulând o înțelegere mai profundă a conceptelor.

ÎBP semnifică centrare pe elev. ÎBP deplasează accentul de la procesul didactic centrat pe profesor la explorare, în care elevii trebuie să fie o forță motrice. Elevii își asumă responsabilitatea învățării și joacă un rol activ în procesul de desfășurare a proiectului.

ÎBP presupune colaborare și comunicare. ÎBP implică deseori activități în echipă, elevii fiind încurajați să lucreze împreună pentru a atinge obiectivele proiectului. Abilitățile de comunicare, atât verbale, cât și în scris, sunt adesea esențiale, deoarece elevii prezintă rezultatele și concluziile lor colegilor sau chiar unui public extern.

ÎBP necesită gândire critică și rezolvare de probleme. ÎBP promovează abilitățile de gândire critică, deoarece în cadrul proiectului elevii analizează date și informații, iau decizii și rezolvă probleme. Natura deschisă a multor proiecte încurajează elevii să gândească creativ și să dezvolte soluții inovatoare.

ÎBP include integrarea disciplinelor. ÎBP adesea integrează mai multe domenii de studii, permițând elevilor să vadă conexiunile dintre diferite discipline. Această abordare interdisciplinară reflectă complexitatea provocărilor din viața reală.

ÎBP presupune în mod evident evaluare autentică. Evaluarea în ÎBP lasă în urmă testele tradiționale. În locul lor, evaluarea vine să aprecieze calitatea rezultatelor finale obținute în proiect, procesul de desfășurare al proiectului și abilitățile demonstrate de elevi.

ÎBP înseamnă flexibilitate și adaptabilitate. Învățarea bazată pe proiecte poate fi implementată în diferite medii de învățare și poate fi adaptată pentru diferite discipline și clase de elevi. Flexibilitatea ține de modul în care elevii analizează și rezolvă probleme, prin diferite stiluri de învățare și resurse utilizate.

Învățarea bazată pe proiecte este o abordare holistică a educației care promovează experiențe de învățare de valoare prin implicarea elevilor în proiecte practice, ce au relevanță pentru viața reală. Învățarea bazată pe proiecte se include în **abordarea centrare pe elev, pune accent pe **colaborare, gândire critică și integrarea cunoștințelor din diferite discipline.****

6.2. Specificul proiectelor STEAM

Proiectele STEAM sunt prea complexe pentru a fi realizate pe parcursul unei lecții. Ele sunt realizate de echipe, ce întrunesc elevi (pot fi din diferite clase) și profesori, ce predau diverse discipline. Uneori un singur profesor poate fi inițiatorul și promotorul proiectului, iar ceilalți profesori sunt pe post de consultanți, îndrumători, urmăritori.

Un proiect de învățare STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică) încorporează o abordare **multidisciplinară**, care integrează **diverse subiecte** pentru a rezolva **probleme din lumea reală** sau pentru a crea **soluții inovatoare**. Caracteristici specifice pentru un proiect STEAM față de un proiect tradițional.

Integrare multidisciplinară

- Proiectul STEAM implică **integrarea științei, tehnologiei, ingineriei, artelor și matematicii**. Elevii trebuie să combine cunoștințele și abilitățile din mai multe discipline pentru a aborda provocări complexe.
- Proiectul tradițional se concentrează de obicei pe un singur subiect sau disciplină. Proiectele sunt adesea mai izolate, iar studenții s-ar putea să nu exploreze conexiunile dintre diferite domenii.

Context din lumea reală

- Proiectul STEAM pune accent pe situații din lumea reală și pe rezolvarea problemelor reale. Elevii sunt implicați în proiecte care au relevanță pentru probleme sau scenarii reale; astfel ei înțeleg mai profund modul în care cunoștințele sunt aplicate în situații practice.
- În proiectul tradițional conexiunea clară cu problemele din lumea reală poate lipsi. Proiectele pot aborda concepte mai abstracte și pot să se refere mai degrabă la concepte teoretice decât la aplicații practice.

Învățare practică bazată pe proiect

- Proiectul STEAM presupune învățare practică, prin experiență, prin activități bazate pe proiecte. Elevii se angajează în sarcini practice, dezvoltând creativitatea, gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor.
- Proiectul tradițional se bazează adesea pe metode de învățare mai teoretice și mai abstracte. Activitățile practice pot fi puține, iar accentul poate să fie pus mai mult pe memorare mecanică sau pe facilitarea de a înțelege conceptele teoretice.

Creativitate și inovație

- În proiectul STEAM au prioritate creativitatea și inovația. Elevii sunt încurajați să gândească critic, să exploreze idei noi și să dezvolte soluții inovatoare pentru problemele identificate.
- Proiectul tradițional respectă procedurile și liniile directoare stabilite. Proiectele pot fi mai structurate, iar creativitatea poate fi mai puțin pusă în valoare.

Integrarea tehnologiei

- Proiectul STEAM include tehnologia ca instrument de învățare și de rezolvare a problemelor. Elevii pot folosi diverse tehnologii, precum softuri, programare sau instrumente digitale;

modele și simulări sau prototipuri de dispozitive tehnologice pentru a realiza proiectele și a înțelege conceptele științifice.

- Proiectul tradițional poate să nu integreze tehnologia la fel de extins, iar utilizarea instrumentelor digitale poate fi limitată la anumite subiecte sau sarcini.

Evaluare

- În proiectul STEAM evaluarea este mai complexă și include o combinație de evaluare tradițională, cu prezentări de rezultate și evaluări de portofolii. Accentul se pune pe evaluarea atât a cunoștințelor de conținut, cât și a capacității de a aplica acele cunoștințe în contexte din lumea reală.
- În proiectul tradițional evaluarea se poate baza în principal pe chestionare tradiționale, cu accent pe înțelegerea teoretică mai degrabă decât pe aplicarea practică.

6.3. Semnificația componentei TEHNOLOGIE din conceptul STEAM

Dintre cele cinci domenii de educație STEAM, tehnologia este probabil cea mai abstractă în ceea ce privește relația cu mediul academic. Semnificația pe care o conferă profesorii acestei componente este foarte diferită. Acest lucru poate fi explicat parțial de evoluția permanentă a tehnologiei, dar și de faptul că tehnologia nu este studiată ca o materie academică clar definită, precum științele sau matematica.

Educația tehnologică presupune existența unui program de instruire integrat, bazat pe experiență, conceput pentru a pregăti elevii să cunoască evoluția, sistemele, funcționalitățile, utilizarea și semnificația socială și culturală a tehnologiei. Un obiectiv major al multor programe tehnologice constă în reducerea decalajului care există între utilizarea pe scară largă a tehnologiei și cunoștințele mai puțin obișnuite despre cum funcționează de fapt tehnologia și cum poate fi creată și reparată. Educația prin proiecte STEAM încearcă să includă această componentă tehnologică. Domeniul tehnologiei STEAM include, de asemenea, ca o parte integrantă, Tehnologia Informației și Comunicățiilor, precum și discipline ce țin de știința calculatoarelor.

Tehnologia este un domeniu important pentru procesul de învățământ, deoarece elevii trebuie să se familiarizeze cu modul de utilizare a calculatoarelor, mașinilor și a altor dispozitive, nu numai în cadrul școlii, ci și în viața lor de zi cu zi. Studierea și utilizarea tehnologiei continuă pe tot parcursul vieții.

Prin proiecte STEAM, elevii au oportunitatea de a învăța cum funcționează de fapt tehnologia, nu doar să o folosească pur și simplu ca utilizator. Acest lucru este important, deoarece persoanele ce dezvoltă astfel de abilități pot activa în domenii în care vor fi implicate în proiectarea, testarea sau fabricarea dispozitivelor sau echipamentelor. Tehnologia informației este, de asemenea, în centrul activităților multor organizații, iar dezvoltarea competențelor TIC este absolut esențială, nu numai pentru lecțiile bazate pe TIC, ci pentru aproape toate lecțiile moderne.

Unul dintre principalele obiective ale educației STEAM constă în integrarea cunoștințelor din diverse discipline; există argumente în favoarea ideii, că integrarea tehnologiei cu celelalte domenii

este cea mai evidentă în STEAM. Având în vedere importanța generală a tehnologiei și a lecțiilor/proiectelor ce utilizează tehnologia, este, de asemenea, important ca profesorii să înțeleagă care este rolul tehnologiei într-un context STEAM.

6.4. Etapele unui proiect STEM/STEAM

Proiectele în învățarea bazată pe proiecte STEM/STEAM includ mai multe etape, începând cu definirea problemei sau a subiectului de cercetare și terminând cu prezentarea rezultatelor finale. Structura exactă a etapelor poate varia în funcție de specificul proiectului și de obiectivele educaționale. Există însă etape generale care constituie schema cronologică a unui proiect.

1. Definirea problemei sau a subiectului de cercetare

Această etapă este una de inițiere și include:

- Identificarea unei probleme de cercetare relevante și care prezintă interes pentru elevi, analiza și soluționarea căreia necesită cunoștințe din mai multe discipline;
- Identificarea/formularea obiectivelor și rezultatelor așteptate/potențiale ale proiectului;
- Identificarea prealabilă a resurselor necesare pentru realizarea proiectului și analiza fezabilității proiectului.

Inițierea proiectului începe prin a defini care este scopul și obiectivele educaționale și ce rezultate vor fi obținute prin proiect. Ce cunoștințe, abilități și competențe anume vor dezvolta elevii? Este important să fie identificată o problemă sau o provocare care se referă la disciplinele STEAM și este relevantă pentru viața elevilor sau pentru lumea din jurul lor. Acest lucru face ca proiectul să fie semnificativ și captivant. Inițiatorul trebuie să se asigure, că proiectul implică elemente din știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică. Nu este obligatoriu să fie toate componentele. În funcție de problema cercetată, de resursele necesare și de nivelul elevilor pot fi incluse doar câteva componente: important este ca fiecare componentă să contribuie la înțelegerea problemei și la soluționarea ei. Trebuie să se țină cont că scopul descrie intenția generală de modificare a situației, de soluționare a problemei existente în domeniu, iar obiectivele sunt concrete și descriu o soluție concretă în cazul dat.

2. Planificarea Proiectului

Această etapă include:

- Stabilirea obiectivelor proiectului, activităților necesare pentru realizarea obiectivelor, descrierea rezultatelor așteptate și identificarea criteriilor de evaluare, precum și termenele de realizare a activităților și termenul-limită de definitivare a proiectului;
- Includerea tuturor acestor componente într-un plan cronologic;
- Distribuirea sarcinilor și stabilirea rolurilor membrilor echipei, în cazul proiectelor de grup.

La această fază obiectivele sunt concretizate, fiind analizate în corelare cu activitățile din proiect. Este creat un scenariu al proiectului, care prevede plasarea în timp a activităților și descrierea rezultatelor obținute în urma realizării lor. Sunt descrise etapele și reperele proiectului, termenele limită pentru fiecare etapă și pentru proiect în întregime. Profesorul trebuie să stabilească etape clare

și să ofere elevilor o foaie de parcurs în care este indicat ceea ce trebuie ei să facă, când trebuie să o facă și care sunt rezultatele așteptate în fiecare etapă.

Un proiect STEAM este un proiect realizat în grupuri: fie un grup sau câteva grupuri, care au fiecare sarcinile lor concrete, ce contribuie la soluționarea holistică a problemei. Profesorul repartizează elevii în grupuri, discută sarcinile și repartizează în consens cu ei, responsabilitățile lor. Pe parcursul proiectului, grupurile comunică între ele, fac schimb de opinii, de resurse informaționale și împărtășesc experiența acumulată.

3. Cercetare, colectare de informații, analiza și interpretarea informațiilor

Această etapă include:

- Efectuarea cercetărilor necesare pentru a obține informațiile relevante pentru proiect;
- Identificarea resurselor și surselor de informații;
- Analiza informațiilor colectate pentru a le extrage pe cele relevante realizării obiectivelor.
- Organizare asalt de idei și discutarea subiectelor studiate pentru a înțelege mai profund materia și a consolida cunoștințele căpătate.
- Aplicarea cunoștințelor dezvoltate în soluționarea problemei din proiect și identificarea direcțiilor viitoare de învățare.

Activitățile dintr-un proiect STEAM presupun că elevii aplică cunoștințele pe care le-au căpătat pe parcursul orelor, dar necesită și cunoștințe suplimentare, care țin de integrarea disciplinelor și de aplicarea cunoștințelor în context real. De aceea membrii proiectului trebuie să facă o analiză a literaturii, și acest lucru în era digitală este realizat prin căutări și sistematizări de resurse web. Profesorul trebuie să ghideze elevii, să le sugereze adrese web, criterii de căutare și domenii de cercetare, la care să se orienteze. Sunt determinate tipurile de date necesare – cantitative (măsurări, statistici) și/sau calitative (observări, interviuri). Dacă proiectul presupune realizarea de experimente, trebuie clarificate procedurile și proiectarea etapelor de desfășurare a experimentului pentru a obține date sigure și corecte. Sunt identificate tehnologiile și instrumentele necesare pentru colectarea de date: dispozitive științifice, softuri, sensori ș.a. Profesorul monitorizează aceste activități și este responsabil de realizarea lor. Deseori faza de cercetare este iterativă. Pe măsură ce membrii proiectului descoperă informații noi, poate fi necesar ca problema de cercetare să fie revăzută și reformulată, iar soluțiile să fie modificate față de cele propuse inițial. Acest pas ajută elevii să conștientizeze cât de important este să dețină cunoștințe trainice, că au încă lacune în înțelegere și că este totdeauna necesar să învețe multe lucruri noi, care trebuie verificate în practică.

4. Proiectarea și Planificarea Soluțiilor

Această etapă include:

- Dezvoltarea posibilelor soluții sau strategii pentru a rezolva problema sau sarcina de proiect.
- Selectarea celei mai potrivite și fezabile soluții și planificarea implementării.

Profesorul cere fiecărei echipe să dezvolte ideile cu privire la soluția problemei din proiect, să le prezinte, să propună metodologia de realizare și rezultatele așteptate. Acest lucru îi ajută să-și consolideze planurile înainte de implementarea propriu-zisă. Echipele trebuie să identifice resursele

de care au nevoie, fie că acestea sunt resurse materiale pentru un experiment, tehnologie de programare sau altceva.

Profesorul încurajează echipele să creeze prototipuri sau modele, în cazuri când soluțiile necesită testări. Aceasta ar putea implica testarea ipotezelor științifice, codificarea unei versiuni simple a unui program sau crearea unor schițe sau scheme a unui dispozitiv sau artefact. Elevii împreună cu profesorii decid care soluții sunt fezabile, reieșind din competențele deținute, relevanța soluțiilor selectate, resursele pe care le au la dispoziție, timpul necesar și costul materialelor necesare.

5. Implementare

Această etapă presupune:

- Punerea în practică a planului dezvoltat în etapa anterioară.
- Monitorizarea și gestionarea progresului în timpul implementării.

Echipele lucrează nemijlocit asupra realizării celor propuse: construiesc, programează, experimentează, crează elemente artistice ș.a. În această fază, elevii, îndrumați de profesori, se angajează activ în activități practice, experimente și procese creative pentru a realiza obiectivele proiectului. Aceasta ar putea implica proiectarea unui obiect, programarea unui dispozitiv cu anumite funcționalități, dezvoltarea unei soluții tehnologice sau efectuarea de experimente științifice. Obiectivul final este de a traduce conceptele teoretice în rezultate tangibile practice. Faza de implementare necesită adesea ca elevii să se angajeze în rezolvarea unor probleme apărute pe parcurs. Ei pot să se confrunte cu diferite provocări sau probleme neașteptate care necesită gândire critică și capacitatea de se adapta la schimbări de situații. Acest proces contribuie la dezvoltarea competențelor de soluționare a problemelor, de gândire critică, de luare a deciziilor și de rezistență în fața obstacolelor.

Dacă proiectul include o componentă tehnologică, elevii utilizează instrumente digitale, aplicații soft sau dispozitive hard pentru a-și implementa ideile. Aceasta ar putea include codificare, robotică, utilizarea softurilor cu funcționalități de design digital (proiectare web, grafică 2D sau 3D ș.a.). În proiectele cu tentă artistică, elevii își exprimă creativitatea prin diverse medii: pictură, sculptură, compoziție muzicală, artă digitală sau orice altă formă de expresie artistică.

Profesorii joacă un rol crucial în timpul fazei de implementare prin ghidarea și facilitarea procesului de învățare. Ei oferă sprijin, răspund la întrebări și încurajează elevii să gândească critic asupra activității lor. De asemenea, profesorii evaluează cunoștințele elevilor, dacă au înțeles corect conceptele, fenomenele și implicațiile acestora asupra experimentelor și lucrurilor practice, oferă feedback formativ.

6. Documentare

Documentarea are o importanță vitală și presupune înregistrarea și descrierea de facto a etapelor de desfășurare a proiectului. Această documentare are mai multe scopuri, inclusiv evaluarea progresului elevilor, facilitarea comunicării și efectuarea de înregistrări pentru monitorizare și referințe viitoare. Elevii trebuie să documenteze progresul propriu pe parcursul proiectului prin notițe și conspecte cu privire la studiile făcute, prin structurarea informațiilor găsite și selectate, prin schițe

de design, prin înregistrarea ideilor inițiale și evoluția acestora. Acest lucru este mai puțin utilizat și promovat în mediul autohton, dar este absolut necesar și util. Documentarea trebuie să ofere un calendar clar al dezvoltării proiectului.

Elevii trebuie încurajați să scrie reflecții despre experiențele lor. Aceste reflecții pot include gânduri despre provocările cu care se confruntă, despre strategiile de rezolvare a problemelor apărute și despre experiența câpătată, despre întrebările la care încă nu au răspuns. Reflecția dezvoltă competența elevilor de a învăța să învețe, ajutându-i să înțeleagă propriile procese de învățare.

O altă componentă a documentării este documentarea media: documentarea vizuală este obligatorie în era digitală. Elevii documentează proiectul prin fotografii, videoclipuri sau alte medii, ceea ce contribuie nu doar la prezentarea rezultatelor finale, dar oferă și o cronologie vizuală a muncii întreprinse de elevi.

Pentru proiectele care au componenta tehnologie sau inginerie, elevii trebuie să documenteze detaliile tehnice: scripturi de codare, diagrame ale circuitelor sau scheme din inginerie. Această documentație contribuie la o înțelegere mai clară a aspectelor tehnice ale proiectului și la fixarea cunoștințelor.

În cazul proiectelor în care sunt realizate experimente științific, elevii documentează metodele utilizate, datele colectate, analiza și interpretarea datelor. Acest lucru este deosebit de important pentru proiectele din domeniile științei și matematicii.

Elevii țin evidența materialelor și resurselor utilizate pe durata proiectului: liste de consumabile, referințe bibliografice, denumiri și adrese de aplicații ș.a. Conștientizarea evidenței materialelor și resurselor este valoroasă și necesară atât pentru proiect, cât și pentru referințe viitoare și dezvoltarea deprinderii de a ține evidențe în alte contexte.

Formatul documentației poate fi variat. Unele proiecte folosesc aplicații de pe calculatorul personal (editoare de texte, foi de calcul ș.a.), în timp ce altele folosesc platforme digitale. Documentația digitală poate include situri web, portofolii online sau documente partajate. Alegerea platformei depinde de obiectivele proiectului, de competențele digitale ale elevilor și ale profesorilor, și de decizia lor de a face aceste date publice sau cu acces limitat.

7. Prezentarea Rezultatelor

Prezentarea rezultatelor este etapa finală și include:

- Prezentarea finală a rezultatelor proiectului.
- Explicarea procesului de lucru, a descoperirilor și a concluziilor.

Proiectul se încheie cu o sesiune de prezentare a rezultatelor, în care elevii își împărtășesc experiența cu colegii, cu profesorii și, uneori, cu o comunitate mai largă (părinți, colegi din alte clase, experți invitați). Elevii au oportunitatea de a comunica ideile realizate, de a primi feedback, de a informa un public mai larg despre semnificația și valoarea proiectului și de a se bucura de realizările lor.

Elevii consemnează de asemenea rezultatele învățării obținute prin proiect: cunoștințe noi, interesul pentru învățare, dezvoltarea unor abilități specifice, înțelegerea mai profundă a conceptelor obținută din natura interdisciplinară a proiectului. Rezultatele pot fi făcute publice în diferite formate: prezentări orale, sesiuni de postere, demonstrații ale artefactelor, expoziții sau o combinație a acestora. Formatul depinde de natura proiectului, de rezultatele obținute și de publicul prezent la eveniment.

Conținutul prezentării include de obicei o introducere, informații de bază, problema sau subiectul de cercetare abordat în proiect, metodele utilizate, rezultatele obținute și concluziile trase. Elevii pot descrie provocările cu care s-au confruntat, lecțiile învățate și intențiile viitoare în activitatea lor.

Documentarea proiectului este de un real ajutor în prezentarea rezultatelor. Elevii vor utiliza componentele vizuale înregistrate, prezentări digitale, videouri, postere sau alte materiale vizuale (imagini, grafice, diagrame ș.a.) pentru a ilustra punctele-cheie, pentru a prezenta desfășurarea proiectului și pentru a evidenția concluziile, la care au ajuns.

6.5. Reflecțiile profesorului la definitivarea proiectului STEAM

Analiza rezultatelor obținute și reflecțiile sincere ale profesorilor cu privire la desfășurarea proiectului STEAM au o importanță majoră atât pentru elevi și pentru profesorii-participanți, cât și pentru colegii lor, pentru comunitatea academică și alți beneficiari. Profesorii își perfecționează practicile de predare, obțin experiență pentru viitoarele proiecte STEAM, contribuie la diseminarea practicilor de realizare a proiectelor STEAM și, în cele din urmă, la îmbunătățirea continuă a educației STEAM.

Puncte-cheie de reflecție

Evaluarea obiectivelor proiectului (de învățare). Profesorul reflectă în ce măsură elevii au atins obiectivele de învățare stabilite pentru proiectul STEAM. Se vor lua în considerare atât cunoștințele de conținut, cât și dezvoltarea abilităților interdisciplinare. Profesorul explică cu formulări concrete, ce cunoștințe și abilități/deprinderi au dezvoltat elevii.

Integrare interdisciplinară. Profesorul analizează cât de bine au fost integrate diferite discipline STEAM în proiect, urmărește dacă conexiunile dintre știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică au fost înțelese în mod eficient de către elevi, caracterizează aceste conexiuni.

Conexiuni cu lumea reală. Profesorul descrie cât de relevantă este tematica proiectului STEAM pentru probleme concrete din lumea reală, inclusiv din mediul proximal. Profesorul analizează dacă elevii au putut să vadă relevanța și aplicabilitatea a ceea ce au învățat în proiect și la lecții la realitatea din afara școlii.

Învățare bazată pe formulare de întrebări. Profesorul confirmă că a formulat întrebări, că a provocat elevii să pună întrebări sau că elevii înșiși au formulat întrebări. Profesorul reflectă la cât de bine au fost capabili elevii să formuleze întrebări, să investigheze și să tragă concluzii în mod independent.

Utilizarea tehnologiei. Profesorul evaluează modul de integrare a tehnologiei în proiectul STEAM; explică dacă tehnologia a fost utilizată pentru învățarea subiectelor din discipline separate, pentru analiza legăturilor interdisciplinare sau pentru evaluarea finală. Se va ține cont dacă tehnologia utilizată a îmbunătățit experiența de învățare și dacă se pot face modificări în utilizarea instrumentelor și resurselor digitale.

Reflecție asupra strategiilor de predare. Profesorul reflectă asupra propriilor strategii și metodologii de predare; analizează ce a funcționat bine și ce ar putea fi îmbunătățit în ceea ce privește oferirea de instrucțiuni, managementul proiectului și facilitarea învățării elevilor.

Strategii de evaluare. Profesorul reflectă asupra eficienței strategiilor de evaluare utilizate, dacă metodele au evaluat cu exactitate cunoștințele dezvoltate și înțelegerea materiei de către elevi. Profesorul analizează ce abordări alternative de evaluare ar putea fi mai potrivite.

Colaborare și lucru în echipă. Profesorul reflectă asupra eficienței aspectelor de colaborare și de lucru în echipă ale proiectului; cât de bine elevii au lucrat împreună, au comunicat și au contribuit la succesul general al proiectului.

Feedback și îmbunătățire continuă. Profesorul examinează orice feedback primit de la elevi, colegi sau alți beneficiari. El folosește acest feedback pentru a modifica practicile de predare și pentru a genera idei pentru realizarea viitoarelor proiecte STEAM. Profesorul trebuie să adopte o mentalitate de dezvoltare profesională continuă, de gândire critică și flexibilă și de acceptare a opiniilor altor profesori.

Bariere și dificultăți. Profesorul descrie ce bariere și lacune a identificat în realizarea proiectului STEAM; aduce exemple concrete (din domeniul cognitiv, curricular, informational, organizațional, material etc.).

VII. SFATURI PENTRU PREZENTAREA PROIECTELOR LA CONCURS

7.1. Cerințe generale

Profesorii, candidați la titlul de profesor digital, vor selecta din proiectele realizate de ei la clasă **un proiect de lecție, care are incluse activități STEM/STEAM, și un proiect bazat pe învățare STEM/STEAM.** Ambele proiecte trebuie să fie implementate până la data de prezentare a documentelor, iar dosarul trebuie să includă dovezi de realizare ale ambelor proiecte.

Proiectul de lecție

Profesorii competitori vor prezenta **un proiect de lecție detaliat**, chiar dacă la clasă au pregătit o versiune succintă; **componenta post-lecție**, în care profesorul descrie ceea ce a funcționat bine și identifică zonele care necesită îmbunătățiri; **două tabele în care sunt enumerate instrumentele și resursele digitale** utilizate la lecție, conform modelelor și descrierilor prezentate în acest ghid.

Proiectul va include activități STE(A)M, care sunt relevante pentru subiectul lecției date și care contribuie la motivarea elevilor și la înțelegerea conceptelor/legilor, la stimularea interesului pentru domeniul studiat și la implicarea lor activă în activități de învățare. Profesorul trebuie să se asigure că **realizează coerență între finalități/obiective – activități de învățare – sarcini de evaluare**. În lecție sunt implementate instrumente și resurse educaționale digitale, care înlesnesc realizarea obiectivelor propuse și îmbunătățesc calitatea procesului didactic. Trebuie asigurată o utilizare optimă a resurselor digitale, prioritară fiind plusvaloarea didactică, adusă de acestea în realizarea obiectivelor.

În proiect poate fi utilizat unul din modelele descrise în ghid sau un alt model, la alegerea profesorului. Profesorul trebuie să demonstreze că modelul declarat corespunde descrierilor teoretice pentru modelul selectat, criteriilor de evaluare a unui proiect de lecție și a fost implementat corespunzător în lecția realizată conform proiectului prezentat în dosar. Pentru ca juriul să poată evalua realizarea lecției, **profesorul va prezenta în mod obligator reflectiile post-lecție și tabelul cu resurse digitale în stare accesibilă și funcțională**.

Proiectul STEAM

Proiectul STEM/STEAM trebuie să demonstreze 2 dimensiuni majore: 1) **conceptualizarea și implementarea de către profesori a învățării bazate pe proiecte interdisciplinare**; 2) **integrarea TIC în abordarea învățare-bazată pe proiecte**. Prin urmare, cel de-al doilea proiect are o durată mai mare de implementare; poate fi realizat în colaborare cu alți profesori și implementat atât în cadrul orelor cât și extracurricular.

Proiectul STEAM va aborda o problemă reală din mediul de viață, conexă cu temele studiate, iar elevii vor căuta soluții prin aplicarea cunoștințelor, pe care le dețin sau trebuie să le dezvolte, din minimum 2 discipline STE(A)M;

Proiectul va include activități de învățare STE(A)M, care vor demonstra integrarea cunoștințelor din diverse domenii în soluționarea problemei analizate, fie că este o problemă practică sau una de cercetare.

Proiectul va integra instrumente și resurse educaționale digitale, care vor contribui la clarificarea fenomenelor studiate și la îmbunătățirea calității procesului didactic. Profesorul trebuie să se asigure că resursele digitale sunt de calitate și potrivite pentru soluțiile identificate, dar nu incluse pentru a avea componenta formală - tehnologie. Resursele digitale trebuie să fie diverse, în concordanță cu obiectivele proiectului.

7.2. Erori frecvente in proiectele de lecții

7.2.1. Formulare inadecvată a obiectivelor

Profesorii formulează obiective în fiecare zi, indiferent de modelul sau tipul lecției. Din păcate, formularea obiectivelor din diverse proiecte de lecții făcute publice lasă mult de dorit.

Greșeli frecvente: obiective neclare, vagi și foarte generale, care nu sunt specifice, măsurabile și nici realizabile în timpul alocat. Exemple de obiective neclare și vagi, preluate din proiecte de lecții:

- să experimenteze folosind diferite kit-uri (ce să experimenteze, ce fel de kit-uri?);
- să elaboreze produsul în conformitate cu algoritmul propus (ce fel de produs și algoritm?);
- să creeze documente cu aplicații offline și online (general și vag, neclar);
- să prezinte informații relevante din diferite domenii (general și vag, neclar);
- să comenteze imagini poetice (general și vag, neclar).

Obiective formulate incorect:

- să implementeze dispozitivele digitale pentru a edita texte (ce fel de dispozitive; textele sunt editate cu aplicații, nu cu dispozitive);
- să identifice și să recunoască conceptele termodinamice (obiectiv general, sunt 2 verbe, unul dintre ele nu este măsurabil).

Prea multe obiective în lecție (6), obiective care nu sunt realizate, doar enunțate:

- să justifice un demers matematic recurgând la demonstrații/argumentări logico- matematice (nu sunt activități în lecție, care să confirme acest obiectiv)
- să manifeste interes, toleranță și disponibilitate în realizarea sarcinilor propuse (este doar declarat).

7.2.2. Cunoștințele anterioare nu sunt puse corect în valoare

- Cunoștințele anterioare ale elevilor sunt antrenate fugitiv, prin rezolvare rapidă de cuvinte încrucișate sau întrebări simple de tip adevărat/fals, dar nu se face o legătură logică și comprehensivă dintre fenomenele/conceptele deja studiate cu cele ce vor fi studiate la lecție.
- Elevii nu sunt puși în situația să explice ce au înțeles din conținutul nou și să identifice exemple din viața reală în baza conținuturilor studiate.

7.2.3. Conexiuni vagi sau inexistente ale activităților cu contextul din lumea reală

- Exemplele utilizate în activități nu arată relevanța lecției pentru viața elevilor sau pentru lumea reală.
- Trecerea cu vederea a necesității de a conecta învățarea la evenimente curente sau la experiențe de zi cu zi.

7.2.4. Utilizarea inefficientă a tehnologiei

- Utilizarea tehnologiei de dragul tehnologiei sau pe exemplul altor colegi, dar tipul de resurse digitale utilizate sau instrumentele digitale selectate nu sunt adecvate sau nu corespund realizării obiectivelor.
- Utilizarea unor exerciții în variantă digitală simple, triviale și nepotrivite pentru predare & învățare & evaluare.

- Utilizarea unor resurse digitale din alte surse, gen video-tutorial (de pe YouTube), dar care nu sunt de calitate și trebuie înlocuite cu explicarea directă a procedurilor (exemple: structurarea și machetarea documentelor; efectuarea de calcule în foi de calcul, stiluri în documente text), uutilizând aplicații de pe calculatorul local de către profesor.
- Utilizarea resurselor elaborate de autor sau preluate din alte surse, fără a ține cont de criteriile de calitate și de relevanța lor pentru lecția dată.
- Nu se ține cont de funcționalitatea instrumentelor TIC și de prevederile legale de utilizarea lor.
- Lipsa unui plan de rezervă în caz de dificultăți tehnice.

7.2.5. Elemente de dezorganizare

- Activități incoerente între ele pe parcursul lecției, fără treceri logice și fără sublinierea legăturii dintre ele.
- Materiale și resurse structurate insuficient pentru desfășurarea lecției.
- Trecerea de la o etapă la alta a lecției fără a face o legătura logică, doar ca o succesiune de exerciții, deseori cu implicarea resurselor digitale, ca un maraton pe diferite platforme.
- Resurse digitale fragmentate pe diverse platforme, iar derularea lor are loc cu o viteză prea mare pentru ca elevii să conștientizeze importanța, calitatea și valoarea lor pentru realizarea obiectivelor.
- Goana profesorilor de a urma cu strictețe etapele dintr-un model sau altul al lecției fără a ține cont de subiect, disciplină, clasă, nivel al elevilor.
- Intenția profesorilor de a selecta, implementa și potrivi resurse digitale pentru etapele lecției, dar nu corelate cu obiectivele lecției.
- Accent excesiv doar pe utilizarea unor platforme și a unui set limitat de tipuri de resurse digitale de conținut, care nu contribuie la explicarea și învățarea subiectelor lecției.
- Accent excesiv pe tehnologie acolo, unde nu este necesar; se neglijează activitățile practice și creative cu utilizarea altor materiale, nu a a tehnologiei.

7.2.6. Timp nerealist alocat pentru activități

- Sunt planificate prea multe sau prea puține activități și timp neadecvat pentru a realiza unele obiective.
- Este subestimat sau supraestimat timpul necesar anumitor activități.
- Nu este calculat corect timpul necesar pentru activitățile, care cer derularea unor aplicații pe un calculator local sau pe un server și pentru analiza resurselor digitale propuse.
- Nu este estimat timpul necesar pentru căutarea și selectarea informațiilor și resurselor digitale, puse în responsabilitatea elevilor.

7.2.7. Evaluare nepotrivită

- Nu se evaluează realizarea obiectivelor, ci orice altceva care nu are tangență cu ele.
- Nu este infuzată evaluarea formativă pentru a aprecia, dacă elevii au înțeles subiectele lecției.
- Sunt supraestimate efectele evaluărilor realizate prin exerciții simple, de pe platforme *cloud*.

- Se pune accent pe efecte de animație inutilă, care distrage atenția elevilor de la sensul evaluării. Nu se ține cont de vârsta elevilor și se utilizează aceleași tipuri de resurse pentru diferite obiective, conținuturi, interese.
- Sunt utilizate resurse digitale ineficiente/nepotrivite pentru evaluări și verificarea realizării obiectivelor enunțate.

7.2.8. Lipsă de implicare reală a elevilor

- Nu sunt utilizate exemple din viața reală sau din diverse contexte practice pentru a introduce noțiuni noi sau pentru a explica legătura dintre cunoștințele precedente cu informațiile noi ce trebuie studiate și înțelese.
- Se enunță direct definițiile noi, fără a face legături cu explicarea fenomenelor din spatele lor și fără a clarifica semnificația lor.
- Nu sunt utilizate activități interactive sau practice interesante și semnificative pentru a implica elevii.
- Implicare ineficientă, prin activități care nu sunt relevante pentru studierea temei date.
- Este ignorată importanța participării elevilor în clarificarea și discutarea materiilor noi.
- Activități irelevante pentru studierea temei lecției, organizate doar pentru a ține elevii ocupați cu sarcini, care contribuie prea puțin la dezvoltarea gândirii critice.

7.2.9. Feedback insuficient

- Din proiectele de lecții nu este clară conexiunea realizată în timpul lecției dintre profesor și elevi.
- În proiecte lipsesc întrebările, care ar putea fi folosite pentru a obține feedback de la elevi sau provocările de a stimula elevii să formuleze întrebări.
- Feedback-ul nu se leagă în mod explicit de obiectivele de învățare. Este posibil ca elevii să nu vadă relevanța feedback-ului în motivarea lor pentru învățare.
- Feedback-ul este într-un sens unic, profesor – elevi, fără ca profesorul să încurajeze elevii să caute explicări sau să pună întrebări. Elevii ezită să ceară îndrumări suplimentare, pentru a clarifica subiectele neînțelese.
- Feedback-ul se referă exclusiv la notele elevilor, fără ca profesorul să ceară informații despre raționamentul elevilor asupra răspunsurilor și fără a indica domeniile, unde elevul trebuie să mai studieze.
- Feedback-ul este vag și profesorul nu specifică concret, ce a făcut bine și ce trebuie îmbunătățit.
- Feedback-ul este oferit uneori, și doar la finele lecției, în câteva fraze.
- Lipsește intenția profesorului de a reflecta asupra eficacității lecției. Nici elevilor nu li se oferă șansa de a reflecta asupra a ceea ce au învățat la lecție.

7.2.10. Lipsa părții finale/concluziilor

În proiectele de lecții lipsește menționarea părții finale care să indice un rezumat clar de consolidare a conceptelor-cheie, de sistematizare a rezultatelor și de confirmare a realizării obiectivelor.

7.3. Greșeli comise frecvent în proiectele STEAM și sugestii pentru a le atenua:

7.3.1. Lipsa unor obiective concrete și clare

Greșeală. Proiectele care nu au obiective bine definite sunt lipsite de claritate, și conduc la confuzie în rândul elevilor și profesorilor.

Soluție. Formulați clar obiectivele de învățare la începutul proiectului. Discutați-le cu colegii sau cereți ajutorul unor experți. Analizați proiecte realizate, disponibile public, din surse de încredere. Asigurați-vă că elevii înțeleg scopul, obiectivele și rezultatele, ce trebuie obținute la final. Puteți discuta cu elevii și corecta obiectivele la etapa de colectare de informații.

7.3.2. Planificare și coordonare insuficiente

Greșeală. Planificarea și coordonarea slabă și inadecvată, care pot duce la o lipsă de integrare între discipline sau la o activitate de cercetare superficială.

Soluție. Alocați timp suficient în planificarea activităților, implicați colegii în colaborare interdisciplinară și în coordonarea unor activități. Creați un graphic de lucru cu repere clar definite. Începeți cu un proiect mai simplu. Proiectele STEAM de succes trebuie explicate pe înțelesul elevilor și trebuie să folosească instrumente și materiale cu care elevii sunt deja familiarizați.

7.3.3. Accent excesiv pe tehnologie

Greșeală. În unele proiecte se pune prea mult accent pe tehnologie, uneori resursele și instrumentele digitale fiind nepotrivite sau chiar inutile, și se lasă în umbră alte componente STEAM.

Soluție. Asigurați o abordare echilibrată prin integrarea tehnologiei cu alte discipline. Evidențiați contribuțiile specifice ale fiecărei componente din STEAM în problema de cercetare. Formulați sarcini în proiect, care să implice cunoștințe integrate din celelalte discipline STEAM.

7.3.4. Implicare pasivă a elevilor

Greșeală. Dacă proiectele nu sunt suficient de captivante, elevii pot să-și piardă interesul și să nu vadă relevanța muncii lor pentru lumea reală.

Soluție. Propuneți proiecte care sunt interesante și relevante pentru viața elevilor și comunității în care locuiesc. Oferiți opțiuni, care să trezească interesul elevilor și luați în considerare probleme din lumea reală pentru a condiționa o implicare sporită. Puteți propune initial câteva variante de proiecte, pe care le discutați cu elevii și apoi alegeți de comun acord unul singur.

7.3.5. Dinamică dezechilibrată a grupurilor din proiect

Greșeală. Contribuții inegale în cadrul grupurilor de elevi, ce conduce la îndeplinirea unui volum de muncă diferit de către diferiți elevi, ceea ce e incorect; lipsă de învățare colaborativă.

Soluție. Promovați o cultură a colaborării în echipă și atribuiți roluri în cadrul grupurilor. Încurajați comunicarea deschisă și oferiți instrumente de autoevaluare și evaluare reciprocă. Stabiliți criteriile de evaluare, care să țină cont de contribuția fiecărui elev.

7.3.6. Accesibilitate și incluziune inegală

Greșală. Nu se ține cont că elevii au diferite necesități și abilități de învățare, precum și diferit acces la resurse. Aceasta crează acces inegal de participare în proiect.

Soluție. Propuneți proiecte având în vedere dimensiunea incluziune. Oferiți mai multe puncte de intrare pentru elevii cu abilități diferite. Asigurați-vă, că resursele și materialele sunt accesibile tuturor. Țineți cont de acest aspect în criteriile de evaluare a rezultatelor.

7.3.7. Strategii de evaluare inadecvate

Greșală. Utilizarea metodelor tradiționale de evaluare, care nu se potrivesc cu natura multidisciplinară, inovativă, aplicativă și colaborativă a proiectelor STEAM.

Soluție. Adoptați strategii de evaluare care corelează cu obiectivele și activitățile proiectului. Includeți atât evaluări formative, cât și evaluări sumative, subliniind procesul de lucru, colaborarea și rezultatele finale.

7.3.8. Neglijarea procesului de reflecție și iterație

Greșală. Profesorii încorporează rareori reflecția și iterația în procesul de realizare a proiectului, însă neglijarea acestor procese împiedică elevii să învețe din greșeli și să găsească soluții alternative.

Soluție. Programați sesiuni regulate de reflecție în care elevii împărtășesc succesele pe care le-au obținut, discută problemele cu care se confruntă, și identifică soluții și căi de soluționare. Puneți accent pe valoarea învățării din proces, nu doar pe produsul final.

7.3.9. Lipsa conexiunilor cu experți în domeniu și/sau cu mediul comunitar

Greșală. Lipsa de conexiune a proiectelor STEAM cu comunitatea locală sau cu organizațiile din domeniul industriei, care au tanțență cu tematica proiectului poate limita relevanța și valoarea practică a rezultatelor din proiect pentru lumea reală.

Soluție. Stabiliți legături și parteneriate cu comunitatea locală, profesioniști sau organizații din industrie/agricultură. Abordați probleme, ce constituie provocări din lumea reală; invitați experți pentru a oferi informații, context și relevanță proiectului.

VIII. Structura proiectului didactic al lecției (Model)

PROIECT DIDACTIC

I. Antet/Date generale

Denumirea instituției de învățământ, localitate:

Nume, prenume profesor, grad didactic:

Disciplina de bază:

Discipline înrudite:

Clasa:

Timpul alocat:

II. Caracteristici didactice ale proiectului

Subiectul lecției:

Competențe specifice:

Unități de competențe:

Strategii de predare& învățare: (enumerați strategiile și metodele/procedeele utilizate, care se regăsesc în proiectul de lecție, coloana *strategii & metode*)

Forme de organizare:

Strategii de evaluare: (enumerați strategiile și metodele utilizate, care se regăsesc în proiectul de lecție, coloana *evaluare*)

Obiective: Elevii vor fi în stare:

O₁:

O₂:

O₃:

O₄:

O₅:

III. Resurse necesare

Resurse materiale (non-digitale):

Exemple: harta geografică a Europei, corpuri geometrice, seturi de laborator.

Resurse hard (enumerați denumirile complete ale echipamentelor, cu indicarea caracteristicilor de bază; doar cele utilizate).

Exemple: Notebook Lenovo, RAM: 4GB, SSD 512 GB, display HD de 15 inch.

Resurse soft (enumerați denumirile complete ale tuturor programelor, utilizate în lecție, gen sisteme de operare, aplicații locale, aplicații cloud, aplicații de comunicare sincronă și asincronă.)

Exemple: Windows 10; Google Classroom; Paint.net 5.0.12; Audacity 3.4.2; StoryBird.

Resurse bibliografice (enumerați toate sursele utilizate: manuale (cu indicarea temelor studiate, ce au tangență cu tema lecției), cărți, tutoriale, articole, studii, resurse web; indicați autorii, denumire, anul publicării, pagina, adresa web).

IV.Scenariul didactic al lecției (titlul lecției)

Etapă ale lecției	Obiective	Timp (min)	Elemente de conținut		Strategii didactice			Evaluare (formativă/sumativă)
			Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategii & Metode	Resurse	Forme de organizare	
Introducere								
Etapă conform modelului ales	O _n		Descrieți succint activitățile realizate de profesor. Includeți întrebările formulate pentru elevi.	Descrieți succint activitățile realizate de elevi la propunerea profesorului.	Enumerați metodele utilizate și o scurtă descriere/argumentare a lor în contextul lecției	Enumerați denumirea resursei și menirea ei didactică, adică pentru ce o folosiți și localizarea (PC profesor, PC elev, platformă cloud, platformă locală)	Indicați forma de organizare	Indicați tipul evaluării; metodele de evaluare
Finalul lecției								

Tabel 1. Instrumente digitale utilizate în lecția (Titlul lecției)

Exemple

Nr	Denumire Instrument	Funcționalități utilizate	Menirea didactică	Localizare	Tip licență	Adresa web
1	Audacity 3.4.2	Redactare fișier audio (extragere fragment)	Înregistrare/redactare audio	Calculator profesor	Liberă ((CC-BY 3.0) https://github.com/audacity/audacity/blob/master/LICENSE.txt	https://www.audacityteam.org/
2	MS PowerPoint 16	Elaborare prezentare interactivă cu elemente multimedia	Elaborare/Redactare/Redare prezentări	Calculator profesor	Proprietară https://support.microsoft.com/en-us/office/read-the-software-license-terms-for-office-87e24e5b-4e04-4eba-be2a-df3d76d7e089	https://microsoft-powerpoint-2016.en.softonic.com/
3	GIMP 2.10.36	Editare imagini	Elaborare/editare grafice si fotografii	Calculator profesor	https://www.gimp.org/docs/userfaq.html	https://the-gimp.en.softonic.com/
4	Socrative	Elaborare teste	Elaborare/Utilizare teste online	Server cloud	Proprietară cu diferite versiuni, inclusiv versiunea shareware cu opțiuni limitate (număr întrebări, teste, studenți). https://help.socrative.com/en/	https://www.socrative.com

Explicare titluri de coloane, tabel 2.

Denumire instrument. Indicați denumirea completă a instrumentului (ex. MS PowerPoint 16, Corel Photo-Paint, ActivePresenter, Socrative).

Funcționalități utilizate. Indicați pentru ce ați utilizat instrumentul în lecția dată: elaborare resurse de conținut (ex., elaborare video), redactare resursă (ex., optimizare resursă – micșorare dimensiuni fizice și cantitate de informații); creare colaj de imagini, afișare resursă (ex. redare simulare), elaborare test, ș.a.

Menirea didactică. Indicați pentru ce scopuri didactice poate fi utilizat acest instrument în genere.

Localizare. Indicați unde este plasat instrumentul, pentru a fi accesat/utilizat de /elevi: în cloud, pe calculatorul profesorului/elevului, pe serverul școlii, pe telefonul mobil ș.a.

Tip licență. Selectați din trei categorii: proprietară, liberă (free), liberă condiționat (shareware). Indicați link-ul către pagina web, unde se află informații despre tipul licenței.

Adresa web. Adresa web unde este plasat instrumentul sau de unde poate fi descărcat.

Tabel 2. Resurse digitale de conținut utilizate în lecția (Titlul lecției)

Exemple

Nr	Denumire resursă	Tip resursă	Menirea didactică	Autor	Localizare	Tip licență	Adresa web
1	Construire molecule	modelare	Ilustrare structură molecule	Universitatea din Colorado	web	RED <u>CC-BY-4.0</u> https://phet.colorado.edu/en/licensing	https://phet-dev.colorado.edu/html/build-a-molecule/0.0.0-dev.58/phet/build-a-molecule_all_phet.html
2	Interferența undelor	simulare	Demonstrarea fenomenului de interferență a undelor mecanice	Universitatea din Colorado	web	RED <u>CC-BY-4.0</u> https://phet.colorado.edu/en/licensing	https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_all.html
3	Galerie imagini	tutorial	Invățare ghidată la tema <i>Construire galerii de imagini în pagini web</i>	W3schools	web	https://www.w3schools.com/about/about_copyright.asp	https://www.w3schools.com/css/css_image_gallery.asp
4	Erupții Vulcanice	imagini	Demonstrare erupții vulcanice	NASA	web	https://earthobservatory.nasa.gov/image-use-policy	https://earthobservatory.nasa.gov/images/148085/landsat-views-a-nighttime-eruption

Explicare titluri de coloane, tabel 3.

Denumire resursă. Denumiți resursa (dacă aceasta nu este deja denumită de autorul ei), în conformitate cu ceea ce reprezintă ea.

Tip resursă. Indicați tipul resursei, de exemplu, imagine; prezentare interactivă; simulare; video-tutorial; pagină-web; test digital ș.a.

Autor. Indicați cine este autorul resursei, de exemplu, elaborată de autor; adaptată de autor; preluată de pe web (organizația sau autorul), nu știu.

Localizare. Indicați unde se află resursa, de exemplu, pe web, YouTube, platforma Kahoot, GoogleClassroom, PC local ș.a.

Tip licență. Indicați tipul de licență de utilizare/distribuire a instrumentului/resursei, de exemplu, resursă educațională deschisă; resursă proprie.

Adresa web. Indicați adresa unde este plasată resursa digitală în prezent pentru a fi accesată de elevi.

IX. Structura proiectului de învățare bazat de abordarea STE(A)M (Model)

I. Antet/Date generale

Denumirea instituției de învățământ, localitate:

Nume, prenume profesor, grad didactic:

Clasa (grupul țintă):

Titlul proiectului: *(titlul proiectului trebuie să fie sugestiv, să reflecte tema proiectului și disciplina de bază, să nu depășească 15 cuvinte și să conțină un acronim)*

Disciplina de bază:

Discipline integrate:

Perioada și durata realizării proiectului: *(de ex. 1.10.2023 – 30.11.2023, 4 săptămâni)*

Realizarea proiectului: *indicați în răspuns când și unde este realizat preponderent proiectul – în afara orelor, în timpul orelor din cadrul disciplinei sau a orelor opționale, ca temă pentru acasă, mixt, altele; în sala de clasă, în bibliotecă, în laborator, acasă, altele).*

II. Resurse necesare

Resurse umane: (enumerați contributorii implicați în realizarea proiectului – N1 elevi din clasa 9 A, N2 elevi din clasa 9 B, profesorii de fizică, chimie, informatică; laboranți și personal tehnic, reprezentanți comunitate, experți din afara școlii, alții, după caz).

Resurse materiale (non-digitale) necesare pentru realizarea proiectului: (o listă de materiale concrete din categoriile: materiale pentru experimente din fizică, chimie, biologie; materiale pentru construirea de modele și prototipuri; aparate foto și materiale pentru producția multimedia; materiale pentru comunicare și prezentare a rezultatelor; consumabile; altele).

Resurse hard: (enumerați toate echipamentele, utilizate în proiect, de profesori și de elevi).

Resurse soft: (enumerați toate programele, utilizate în proiect, gen sisteme de operare, aplicații locale, aplicații cloud, aplicații de comunicare sincronă și asincronă).

Resurse bibliografice: (enumerați toate sursele studiate: manuale (cu indicarea temelor studiate, referitoare la proiect), cărți, tutoriale, articole, studii, resurse web; indicați autorii, denumire, anul publicării, adresa web).

Costul proiectului: estimați costurile necesare, pentru resurse, care nu sunt prevăzute în curricula școlară, și indicați sursele de bugetare utilizate.

Competențe: (indicați competențele dezvoltate prin activitățile din proiect, în conformitate cu cele din curriculum)

III: Caracteristici didactice ale proiectului

Scopul proiectului:

Obiectivele proiectului: (3 – 5 obiective)

- O₁:
- O₂:
- O₃:
- O₄:
- O₅:

Strategii didactice: (*descrieți succint ce metode și procedee ați utilizat concret, în fiecare activitate din proiect*).

Exemple

Învățare bazată pe investigare, formulare de întrebări; studiere surse suplimentare; asalt de idei; activități practice pentru a consolida conceptele teoretice; integrare interdisciplinară; realizare experimente; învățare colaborativă; integrare TIC; excursii în afara școlii; reflecții și iterare, ș.a.

Strategii de evaluare: (*descrieți succint ce metode și procedee ați utilizat concret, pentru evaluarea rezultatelor proiectului, cu dovezi*).

Exemple

Grilă de evaluare, ce include criteriile specifice pentru reușita proiectului (categoriile: cunoștințe de conținut, creativitate și inovație, rezolvare de probleme, originalitate, obiecte/modele create, utilizare TIC, colaborare, comunicare și abilități de prezentare).

Evaluare reciprocă și auto-evaluare, bazată pe grila de evaluare.

Jurnale de documentare a procesului de realizare a proiectului.

Evaluarea prototipurilor și a modelelor create (utilitate, funcționalitate, originalitate, ingeniozitate).

Provocări de soluționare a problemelor (abordarea elevilor pentru soluționarea problemelor din proiect, gândirea critică, conexiunea cu situații din lumea reală)

Portofolii (rezultate obținute, reflecții și realizări pe parcursul proiectului; completitudine și structură portofoliu, profunzimea reflecției)

Rezultate

1. **Teme studiate** (*concepte, legi, fenomene, evenimente etc.*) (enumerati succint)
2. **Competențe dezvoltate** (*descrieți succint ce competențe au dezvoltat elevii*)
3. **Resurse digitale elaborate** (*enumerati într-un tabel resursele elaborate de elevi, individual sau în grup, indicând tipul lor și denumirea, de exemplu, tutorial video eruptia_vulcanilor.mp4*)
4. **Produce materiale (obiecte fizice) elaborate** (*enumerati obiectele elaborate de elevi, individual sau în grup, indicând menirea lor*)
5. **Soluții inovative propuse** (*dacă este cazul*) (*descrieți soluțiile găsite și caracterizați dimensiunea lor inovativă*).

IV. Definirea proiectului

Descrieți problema abordată în cadrul proiectului STEAM. Aceasta este o etapă crucială în care participanții (profesorul, în primul rând) identifică, analizează și clarifică provocarea sau problema, pe care intenționează să o abordeze prin proiect. Explicați contextul și ideile proiectului, ce servesc ca bază pentru dezvoltarea soluțiilor creative și inovatoare. O descriere bine elaborată a problemei oferă echipei de proiect și celor implicați înțelegerea profundă a scopurilor și a provocărilor, oferindu-le o bază solidă pentru dezvoltarea și implementarea soluțiilor STEAM.

Elemente-cheie care sunt incluse în descrierea problemei într-un proiect STEAM.

Identificarea problemei. Explicați domeniul de cercetare, problema sau provocarea pe care proiectul intenționează să o rezolve. Definiți contextul și impactul pe care problema o are asupra elevilor, comunității sau a domeniului de studii.

Argument și importanța. Argumentați importanța rezolvării acestei probleme și a beneficiilor pe care o soluție ar putea să le aducă. Demonstrați modul în care această problemă se încadrează într-un context mai larg și în perspectivele STEAM.

Investigații anterioare. Prezentați un sumar al cercetărilor efectuate sau al cunoștințelor anterioare, pe care le au elevii în legătură cu problema. Identificați lacunele și oportunitățile neexplorate în cercetările/cunoștințele anterioare.

Conexiuni cu disciplinele STEAM. Descrieți cum se leagă problemele propuse cu conceptele din știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică (minimum 3 din ele), implicate în soluționare. Descrieți potențialele abordări STEAM în rezolvarea sau explorarea problemei. Argumentați valoarea adăugată a abordării interdisciplinare a proiectului pentru a obține rezultate holistice și oportunități de învățare diversificate și bogate.

Aveți în vedere, că proiectele STEAM nu sunt doar despre transmiterea de cunoștințe în domeniile științei, tehnologiei, ingineriei, artelor și matematicii. Ele sunt despre dezvoltarea gândirii critice, creativității și a abilităților practice care îi pregătesc pe elevi pentru viață, indiferent de domeniul în care își vor construi cariera.

Rolul-cheie al TIC în proiect. Evidențiați rolul TIC ca instrument esențial în procesul de învățare și înțelegere a lumii din jurul nostru, în particular descrieți rolul TIC în cazul proiectului propus. Descrieți, dacă integrarea TIC a contribuit la sporirea interesului elevilor față de studii și de problema cercetată, și în ce mod.

Implicarea părților interesate (dacă este cazul). Identificați părțile interesate și comunitățile, care pot beneficia sau pot fi afectate de soluția proiectului. Descrieți succint cum implică și angajează proiectul aceste părți interesate.

Posibilități de inovație. Evidențiați posibilitățile de inovație și de creativitate din proiect. Explicați în ce mod abordarea STEAM conferă o perspectivă integrată și soluții complexe.

Fezabilitatea proiectului STEAM. Estimați, dacă inițiativele și soluțiile propuse sunt practice și viabile în contextul Dvs. concret, adică dacă proiectul STEAM propus este realist, realizabil și sustenabil în contextul educațional dat. Factori-cheie ce determină fezabilitatea proiectelor STEAM în școli:

- Resurse (laboratoare, echipamente, materiale) și resurse umane calificate cu experiență STEAM (disponibilitate/existență).
- Infrastructură tehnologică (existența și funcționarea tehnologiei necesare în școală).
- Sprijinul comunității (din partea părinților, a părților interesate din comunitate și a organizațiilor locale) și parteneriate sau colaborări cu organizații externe, care pot spori fezabilitatea proiectului.

V. Scenariul didactic/Desfășurarea activităților

În acest compartiment prezentați într-un mod structurat activitățile realizate (indicând etapa căreia aparțin), perioada de realizare, persoane implicate și rolul lor, resursele utilizate și tipul lor. Puteți opta pentru varianta descriptivă (1) sau pentru varianta structurată într-un tabel dintr-un editor de texte (2), similar celui pentru proiectele de lecții. Varianta 2 poate fi realizată și într-un program de tip foi de calcul, care oferă posibilități extinse de prezentare a activităților (diagrame Gantt).

Exemplu de activități schematice, varianta 1.

Săptămâna 1 - 2: Identificarea Problemei

Activitate: (denumire concretă)

- Identificarea unei probleme de cercetare relevante și care prezintă interes pentru elevi, analiza și soluționarea căreia necesită cunoștințe din mai multe discipline (descriere problemă)
- Formularea scopului și a obiectivelor, precum și a rezultatelor așteptate/potențiale ale proiectului.
- Identificarea prealabilă a resurselor necesare pentru realizarea proiectului.

Resurse umane: profesor de fizică, profesor de informatică ș.a.m.d.; elevi (eventual); expert în problemă (concretizați)

Resurse materiale:

Resurse hard:

Resurse soft:

Resurse digitale:

- Articole de pe situri Web (denumire, adrese) propuse de profesor pentru studierea fenomenului (specificare).
- Video-uri (denumire, adrese) identificate de elevi, care ilustrează (specificare pentru ce anume sunt utilizate).
- Webinar la tema „denumire” cu expert invitat, pentru familiarizarea elevilor cu starea de lucruri în (specificare).

Resurse bibliografice.

Referințe pentru varianta 2

Varianta 2 presupune utilizarea unui program de foi de calcul și prezentarea activităților și a resurselor sub formă de diagram Gantt. Este recomandată pentru profesorii ce au experiență în utilizarea unor astfel de instrumente, dar și pentru cei doritori să studieze în mod independent și să implementeze inovații în proiectele lor.

Diagrama Gantt: Ce înseamnă și cât de importantă este?

<https://doads.ro/diagrama-gantt/>

16 Free Gantt Chart Templates (Excel, PowerPoint, Word)

<https://templatelab.com/gantt-chart-templates/>

Gantt Chart Templates in Excel and Other Tools.

<https://www.smartsheet.com/gantt-chart-excel-templates.>

VI. Prezentarea rezultatelor

Acest compartiment va include:

1. **un video cu prezentarea rezultatelor, realizată de elevi** (circa 7 minute);
2. **tabel cu instrumentele digitale utilizate în realizarea proiectului** (vezi tabelul 2);
3. **tabel cu resursele digitale de conținut utilizate sau/și elaborate de elevi pe durata proiectului** (vezi tabelul 3);
4. **concluzii**;
5. **experiențe de realizare a proiectului**;
6. **dificultăți și probleme**;

Descrieți succint rezultatele obținute în proiect și impactul proiectului asupra elevilor, a colegilor din școală, a potențialilor beneficiari (dacă este cazul). Includeți **un video cu prezentarea rezultatelor, realizată de elevi**.

Formulați **concluzii** împreună cu elevii, referitoare la **toate** rezultatele obținute.

Elaborați un eseu pe 1 – 2 pagini, în care descrieți **experiența de realizare a proiectului, punctele forte și punctele slabe**.

Enumerați pe 1 – 2 pagini **dificultățile și problemele**, cu care v-ați confruntat în elaborarea și implementarea proiectului. FIȚI SINCERI și descrieți necesitățile pe care le aveți într-adevăr.

NOTA BENE!

1. Denumiți fișierul care conține descrierea proiectului STEAM astfel:

Nume_Prenume_Proiect_STEAM_ACRONIM

ACRONIM – este acronimul atribuit titlului proiectului.

2. Denumiți sau utilizați denumirile existente ale resurselor digitale, după aceleași reguli de denumire a fișierelor. Exemple:

Prezentare_concluzii_proiect. Pptx, video_tipuri_combustibili.mp4.

3. Verificați corectitudinea științifică a conceptelor utilizate, a terminologiei, a unităților de măsură ale mărimilor utilizate în conținut.

4. Verificați formularea propozițiilor și corectitudinea gramaticală a textului.

5. Structurați descrierea proiectului în conformitate cu șablonul propus.

6. Analizați activitățile din proiect: ele trebuie să fie în concordanță cu obiectivele proiectului. Nu adăugați activități care nu au tangență cu problema cercetată.

7. Analizați resursele digitale selectate. Nu folosiți resurse, care nu sunt relevante sau nu sunt de calitate.

8. Țineți cont, că resursele digitale trebuie să contribuie la sporirea eficienței metodelor didactice. Nu utilizați resurse digitale triviale, doar pentru că acestea sunt utilizate de colegi sau sunt promovate pe rețele sociale. Resursele trebuie să dezvolte gândirea critică și creativitatea.

9. Utilizați stiluri în machetarea textelor.

10. Utilizați maximum 2 tipuri de font (unul pentru titluri, altul pentru textul principal).

X. ÎN LOC DE INCHEIERE

Inovațiile în învățământul școlar modern cuprind o varietate de abordări, tehnologii și metodologii, care au ca scop îmbunătățirea experienței de învățare, stimularea creativității și pregătirea elevilor pentru provocările secolului XXI. Unele inovații-cheie în educația școlară din prezent, promovate în documentele de politici din Republica Moldova, se referă la integrarea tehnologiei, învățarea bazată pe proiecte, educație STEAM, clasa inversată, învățare online ș.a.

Integrarea tehnologiei. Integrarea tehnologiei include partea de hard (calculatoare staționare sau laptopuri, tablete, table și telefoane inteligente, ș.a.) și partea de soft (aplicații educaționale, platforme online ș.a.), precum și resurse digitale elaborate prin intermediul acestei tehnologii, care au menirea să facă învățarea mai interactivă și mai captivantă în sălile de clasă.

Învățare bazată pe proiecte (ÎBP). Această învățare pune accent pe proiecte practice, din lumea reală, care încurajează gândirea critică, rezolvarea de probleme și colaborare. Elevii îndeplinesc activități din proiecte care le cer să aplice cunoștințe din diverse materii și îi fac să înțeleagă semnificația materiilor studiate.

Clasă inversată. Într-o clasă inversată, activitățile de învățare sunt inversate în timp, față de cele de predare. Elevii învață conținutul nou acasă, având resurse de învățare puse la dispoziție de profesor. Aceste resurse pot fi manuale (în cazul manualelor de calitate), videoclipuri, însoțite de întrebări la care elevii caută răspuns, resurse web, selectate de profesor (profesorul poate sugera criterii de căutare pe web pentru elevii avansați), enciclopedii, articole sau platforme online cu diferite resurse digitale de calitate. La ore elevii se angajează în activități sau discuții cu referire la cele studiate, astfel învățare devine mai eficientă și profundă.

Educație STEAM. Educația STEAM urmărește să dezvolte competențe diverse, precum gândirea critică, rezolvarea de probleme, creativitatea și colaborarea, competențe specifice fiecărui domeniu (științe, tehnologie, inginerie, arte, matematică), pregătind elevii pentru a face față provocărilor din lumea reală și pentru a contribui la progresul societății în domeniile științei, tehnologiei, ingineriei, matematicii și artelor. Integrarea activităților și proiectelor STEM în curriculum promovează învățarea practică, pe baza problemelor din lumea reală.

Învățare bazată pe investigații. Învățarea bazată pe investigații încurajează studenții să formuleze întrebări, să exploreze subiecte și să descopere răspunsuri prin cercetare și investigație. Această abordare stimulează curiozitatea și gândirea critică.

Învățare online și mixtă. Cursurile online și modelele de învățare combinată oferă flexibilitate în modul în care elevii (și profesorii) accesează conținutul educațional. Acest lucru este deosebit de benefic pentru învățarea la distanță sau asincronă.

Aceste inovații urmăresc să creeze medii de învățare mai dinamice, centrate pe elev, care pregătesc elevii nu numai din punct de vedere academic, ci și dezvoltă competențele și modul lor de a gândi, calități foarte necesare într-o lume în schimbare rapidă.

Implementarea inovațiilor educaționale implică o planificare atentă, colaborare și o abordare treptată pentru a asigura integrarea lor cu succes în cadrul educațional existent. Există un șir de etape, de care trebuie să se țină cont, și care reprezintă recomandări confirmate în diverse sisteme de învățământ. Aceste etape includ următoarele procese.

Elaborarea unei strategii viabile, care să enunțe o viziune clară pentru schimbările inovatoare și să traseze linii directoare de implementare.

Constituirea unei echipe de experți, formate din profesori, care au experiență practică, administratori, profesioniști IT și alte părți interesate, pentru a colabora la implementare, prin elaborare de cursuri, ghiduri și materiale de suport; prin evaluarea și validarea cursurilor propuse de diverse entități și a materialelor recomandate în calitate de resurse de învățare.

Organizarea de dezvoltare profesională a profesorilor din școli prin elaborarea de programe de formare și de dezvoltare profesională pentru a-i familiariza cu noile instrumente, metodologii și tehnologii.

Dezvoltarea infrastructurii, deoarece nu toate școlile au infrastructura tehnologică necesară pentru a sprijini inovația. Infrastructura include acces fiabil la Internet, hard, soft și suport tehnic.

Programe pilot. Programele pilot se implementează la scară mică pentru a testa inovația la clasă; pentru a colecta feedback de la profesori, elevi și alte părți interesate și a identifica problemele de implementare și a găsi soluții de remediere.

Implementarea treptată a inovațiilor. Odată ce faza pilot se dovedește a fi de succes, inovația este extinsă treptat la mai multe școli. Procesul de scalare trebuie monitorizat pentru a soluționa orice provocări care pot apărea.

Îmbunătățire continuă. Promovarea unei culturi a îmbunătățirii continue, în care este apreciat feedback-ul și sunt făcute modificări pe baza necesităților în evoluție de implementare inovații.

Doar urmând o abordare sistematică, inovațiile educaționale pot fi integrate cu succes în mediul de învățare, oferind elevilor o experiență educațională mai captivantă și mai eficientă. Abordarea din Republica Moldova nu respectă aceste etape, unele etape lipsesc, iar altele nu sunt realizate la un nivel necesar de calitate.

Despre starea actuală de implementare a inovațiilor educaționale putem judeca în baza proiectelor de lecții sau a proiectelor STEAM, făcute publice pe situri web în cadrul unor concursuri,

webinare, sau pe platforme de socializare online, în baza articolelor referitoare la această tematică, precum și din discuțiile cu profesorii implicați nemijlocit în procesul didactic.

Calitatea materialelor menționate denotă **o necesitate stringentă de cursuri profesionale de dezvoltare continuă a cadrelor didactice**, care să ofere profesorilor **materiale de curs bine elaborate** și care au fost **acreditate și verificate** la capitolul **calitate**. **Lipsește ghiduri metodologice** cu privire la **învățarea bazată pe proiecte**; la **implemetarea abordării STEAM**, la **esența învățării bazate pe elev**; la **implementarea TIC în procesul didactic**, cu **recomandări concrete**, **exemple practice și referințe la resurse utile**.

În aceste condiții, profesorii realizează proiectele de lecții, care sunt presupuse că implementează TIC, reieșind din experiența proprie sau inspirându-se din experiența colegilor sau a proiectelor plasate pe rețele de socializare. În rezultat, profesorii nu fac distincții dintre resurse digitale și platforme de învățare; nu pot evalua calitatea resurselor digitale; nu conștientizează că realizarea obiectivelor cognitive de diferit nivel al taxonomiei BLOOM necesită diverse tipuri de resurse digitale. Profesorii aleg diverse resurse digitale sau platforme pentru a le conforma etapelor lecției, dar nu pentru a realiza obiectivele prin activități relevante cu implementare TIC. Astfel, majoritatea proiectelor sunt trase la indigo, indiferent de clasă, disciplină, temă, cu exerciții de rezolvare a cuvintelor încrucișate pentru a ghici (fiind descrise ca descoperire!) tema lecției, cu exerciții ce includ răspunsuri la întrebări de tipul adevărat /fals sau întrebări cu variante de răspuns, fiind garnisite cu interfețe animate și prezentate ca jocuri didactice și arondate la capitolul evaluarea cunoștințelor sau chiar a competențelor.

Proiectele de învățare (inclusiv în baza abordării STEAM) sunt incluse în curricula din 2019, dar nu este prevăzut timp pentru realizarea lor, nici suport metodologic pentru profesori sau pentru elevi. Respectiv, profesorii nu prea explică elevilor în ce constă activitatea lor în proiecte, ce rezultate trebuie să obțină, ce trebuie să învețe și să demonstreze că au învățat. Evaluarea proiectelor este redusă la evaluarea produselor, ceea ce este greșit din punct de vedere didactic. Ține de entuziasmul profesorilor să realizeze un proiect STEAM, de la concepere, descriere scenariu până la realizarea lui împreună cu elevii și, ceea ce este foarte important, dar de obicei lipsește, prezentarea, discutarea și analiza tuturor rezultatelor (nu doar a produselor), reflecții și concluzii.

Materialele din ghidul dat reprezintă pixeli spre inovații, așa precum este scris și în titlu, întrucât reprezintă bobite de cunoaștere strict necesare profesorilor care elaborează proiecte de lecții cu implementare TIC și proiecte bazate pe abordarea STEAM. Cunoștințe mai profunde cu argumente mai riguroase și detaliate sunt subiectul altor materiale didactice.

Vă îndemn să studiați cu atenție acest ghid. Sper să găsiți în el sfaturi și recomandări utile în activitatea Dvs.!

XI. RESURSE BIBLIOGRAFICE

1. Achiri Ion. Metodologia elaborarii proiectelor STE(A)M. Educația de calitate în contextul provocărilor sociatale. Conferința Științifică cu Participare Internațională. pp. 70 – 77.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-70-77_1.pdf
2. Achiri Ion. Praxiologia lecției moderne: abordări inovative. Univers Pedagogic. Nr. 4 (64), 2019, p.38 – 42. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/91566/dublincore.
3. APTI. Conținut deschis. Licențe liber și resurse educaționale deschise. 2013, 19 pp.
<https://www.apti.ro/sites/default/files/brosuraCC0v72CuBleeduri.pdf>.
4. Biggs John, Tang Catherine. Teaching for quality learning. McGraw-Hill Education (UK), 2011. 418 p.
5. Buck Institute for Education. Your Project Based Learning Journey. A guide for teachers.
https://webbuilder.abileneisd.org/liftmakerspace/wp-content/uploads/sites/9/2021/08/Your_PBL_Journey_eBook_2020_0722.pdf.
6. Cadrul European pentru Competența digitală a profesorilor: DigCompEdu. Traducere și adaptare în limba română: Fundația EOS România și Coaliția pentru Educație Digitală.
https://eos.ro/wp-content/uploads/2022/10/eos_cadrul_european_pentru_competenta_digitala_a_profesorilor_-digcompedu_fin_002.pdf.
7. Cinci aspecte esențiale despre licențele software. <https://softlead.ro/noutati-it-c/5-aspecte-esentiale-despre-licentele-software.html>.
8. Comparing Freeware, Open Source, Shareware and Proprietary Software.
<https://www.brighthub.com/office/home/articles/12738/>
9. Constructive Alignment of the Component of a Lesson Plan.
<https://www.coursehero.com/file/114997991/Activity-83-Constructive-Alignment-of-the-Component-of-a-Lesson-Plandocx/>
10. Crăciun Dana, Holotexcu Carmen, Bran Ramona, Grosseck Gabriela. Ghid practic de resurse educaționale și digitale pentru instruire online. Editura Universității de Vest din Timișoara, 2021
https://www.researchgate.net/publication/349394100_Ghid_practic_de_resurse_educationale_si_digitale_pentru_instruire_online.
11. Grosseck Gabriela, Crăciun Dana, Bran Ramona. Ghid practic de resurse educaționale și digitale pentru instruirea f2f, online și mixtă. Editura Universității de Vest din Timișoara, 2021.
https://www.researchgate.net/publication/368756896_Ghid_practic_de_resurse_educationale_si_digitale_pentru_instruirea_f2f_online_si_mixta#fullTextFileContent.
12. Cucuș Constantin. Pedagogie. Ed. Polirom, 2014, 536 p. <https://www.libris.ro/ebook-pedagogie-constantin-cucos-EPM978-973-46-4041-6--p11040106.html>.
13. Gînju Tatiana. Didactica generală. Note de curs. Bălți, 2020., 216 p.
http://dSPACE.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/5549/1/G%C3%AEnju_Didactica_general%C4%83.pdf.

14. Dell'Erba Mary. Preparing Students for Learning, Work and Life. 2019. <https://www.ecs.org/wp-content/uploads/Preparing-Students-for-Learning-Work-and-Life-through-STEAM-Education.pdf>.
15. Diaz Angeliz. Digital Learning Resources in Education. <https://opentextbooks.clemson.edu/sts1010fidlerfall2021/chapter/digital-learning-resources-in-education/>.
16. Difference between Freeware, Free Software, Open Source, Shareware, Trialware, etc.
17. <https://elsefix.com/en/difference-between-freeware-free-software-open-source-shareware-trialware-etc.html>.
18. Digital learning resources. Source: U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation and Policy Development, Policy and Program Studies Service. (2018). National Study of English Learners and Digital Learning Resources. Washington, DC. <https://tech.ed.gov/files/2018/10/matrix-digital-learning-resources-supports.pdf>.
19. Dumbraveanu Roza. Didactica în era digitală. pp. 89 – 102. Culegere de articole ale Conferinței Științifice Naționale cu participare Internațională NSCIP 2020 „Educația din Perspectiva Conceptului Clasa Viitorului”. ISBN 978 9975-3461-1-5. Chișinău. Garomont-studio. 2021, 404 p.
20. Dumbraveanu Roza. Considerente în elaborarea lecțiilor video. Revista de științe socioumane. Nr. 2 (45), p. 4 - 22, 2020.
21. Dumbraveanu Roza. Competente, finalitati de studii, obiective. Din cartea „Competențe ale pedagogilor: Interpretări”. 2014. Chisinau. https://www.researchgate.net/publication/362960641_Competente_finalitati_de_studii_obiective_Roza_Dumbraveanu.
22. Dumbraveanu Roza, Huet Isabel ș.a. Proiectare curriculară în învățământul superior. Chișinău, 2011. 216 p.
23. Empowering Students: The 5E Model Explained. <https://lesley.edu/article/empowering-students-the-5e-model-explained>.
24. European Commission. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2018-02/digcompedu_leaflet_en-2017-11-14.pdf.
25. European Commission, Joint Research Centre, Redecker, C., Punie, Y., European framework for the digital competence of educators – DigCompEdu, Punie, Y.(editor), Publications Office, 2017, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>
26. European School Education Platform. Abordări alternative pentru predarea și învățarea inovatoare, 2023. <https://school-education.ec.europa.eu/ro/insights/practices/alternative-approaches-innovative-teaching-and-learning>.
27. Jamalian Azadeh. How to start and scale a successful STEM program. 2018
28. <https://www.eschoolnews.com/files/2018/06/STEMProgramWhitepaper-v2.pdf>.
29. Ischinger Barbara. Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources. OECD, 2007. 153 p.

30. Kharbach Med. Key Digital Skills for the 21st Century Teachers.
https://www.educatorstechnology.com/2023/05/33-digital-skills-every-21st-century.html#google_vignette.
31. Licențele Creative Commons 4.0 în română sunt acum disponibile.
<https://data.gov.ro/blog/licențele-creative-commons-4-0-in-romana-sunt-acum-disponibile>.
32. MEC. Cadrul de competențe digitale al cadrelor didactice din educației.
https://mecc.gov.md/sites/default/files/ordin_competente_digcompedu_compressed_1.pdf.
33. Mândruț Octavian ș.a. Curriculum și didactică. Elemente inovative actuale. "Vasile Goldis" University Press, Arad. 2013. 206 pp. https://www.researchgate.net/publication/278785045_Curriculum_si_didactica_Elemente_inovative_actuale.
34. Pappas Christopher. 324 Free Tools for Teachers - Free Educational Technology.
<https://elearningindustry.com/321-free-tools-for-teachers-free-educational-technology>.
35. Set The Right Goals—Writing A High-Quality Lesson Plan’s Objective.
<https://teachsimple.com/blog/lesson-plans/lesson-plans-objective/>
36. Sieińska Katarzyna & Ordza Tomasz. Best practice guide of STEAM methodology in Etwinning projects for future teachers. Adam Mickiewicz University, Poznań, Poland, December 2022.
<https://school-education.ec.europa.eu/system/files/2022-12/ecr2022-best-practice-guide-steam-methodology.pdf>.
37. Taxonomia lui Bloom. <https://iteach.ro/pagina/1111/>.
38. Taxonomia lui Bloom: categorii și exemple de aplicații. <https://www.yubrain.com/ro/stiinte-umaniste/categorii-de-cereri-de-inflorire-a-taxonomiei/>
39. The 5E Lesson Plan: What it is & How to Use. <https://missglitterteaches.com/the-5-e-lesson-plan-what-it-is-how-to-use/>.
40. 5E Lesson Plans – How and why to use them in your classroom.
<https://teachsciencewithfergy.com/5e-lesson-plans-how-and-why-to-use-them-in-your-classroom/>
41. The Oakland Toy Lab. 100 STEAM Projects for Teachers. <https://www.instructables.com/100-STEAM-Projects-for-Educators/>.
42. The Ultimate Guide to Writing Learning Objectives: Definitions, Strategies and Examples.
<https://tophat.com/blog/learning-objectives/>.
43. TinkRworks. *A Guide to STEAM Project-based Learning*. <https://steam.tinkrworks.com/blog/a-guide-to-steam-project-based-learning>.
44. Titcombe Stephen. YouTube License Types. <https://www.termsfeed.com/blog/youtube-license-types/>
45. Tran Ellie. 15 metode de predare inovatoare cu ghid și exemple (cel mai bun în 2023).
<https://ahaslides.com/ro/blog/15-innovative-teaching-methods/>
46. Writing Learning Objectives. http://www.individual.utoronto.ca/atloader/instructional_design/quality_standards/Writing_Good_Learning_Objectives.htm.
47. Zaur Jennifer. Aligning Goals, Objectives and Standards in Lesson Plans.
<https://www.educationworld.com/teachers/aligning-goals-objectives-and-standards-lesson-plans>.