



Co-funded by
the European Union

M-STEM

CURRICULUM ȘI CONȚINUT DE FORMARE



EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE
PENTRU UN VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

Acest proiect a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene. Această publicație [comunicare] reflectă doar opiniile autorului, iar Comisia nu poate fi trasă la răspundere pentru nicio utilizare care ar putea fi făcută din informațiile conținute în aceasta.





Autori: Lycée polyvalent Clément Ader, Malmö Stad, Digitaliseringsenheten, Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Școlar Județean Teleorman, Agrupamento De Escolas De Barcelos, Colegio Séneca S.C.A.

Această publicație a fost realizată cu sprijinul financiar al Comisiei Europene în cadrul proiectului Erasmus+ „Educație STEM bazată pe Metaverse pentru un viitor sustenabil și rezilient”, 2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

© Martie 2024 – Lycée polyvalent C Malléder, Digital Stadium, Malishamösen Digital Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Școlar Județean Teleorman, Grupul Școlar Barcelos, Școala Seneca S.C.A.

Material emis și publicat de Eurasia R&D Limited (Turcia)



Materialul poate fi:

Partajat— copiat și redistribuit în orice mediu sau format.

Adaptat — remixat, transformat și dezvoltat. Licențiatorul nu poate revoca aceste drepturi atâta timp cât sunt respectați termenii licenței.

Condiții impuse:

Atribuire — este obligatoriu să se acorde **creditul corespunzător**, să furnizați un link către licență și să indicați dacă au fost făcute modificări. Puteți face acest lucru în orice mod rezonabil, dar nu într-un mod care să sugereze că licențiatorul vă aprobă pe dumneavoastră sau utilizarea dumneavoastră.

Necomercial — Nu aveți dreptul să utilizați materialul în **scopuri comerciale**.

Distribuire în condiții similare — Dacă remixați, transformați sau dezvoltați pe baza materialului, trebuie să distribuiți contribuțiile sub **aceeași licență** ca și originalul.

Fără restricții suplimentare — Nu aveți dreptul să aplicați termeni legali sau **măsuri tehnologice** care împiedică, din punct de vedere legal, alte persoane să facă orice lucru permis de licență.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN

City of Malmö



05 INTRODUCERE: PREZENTARE GENERALĂ A CURRICULUMULUI

06 CAPITOLUL 1: INTRODUCERE ÎN STEM ȘI METAVERS

- Importanța educației STEM
- Beneficiile educației STEM
- Egalitate, gândire critică și creativitate în STEM
- Metaversul: Prezentare generală și potențial educațional
- Metavers vs. învățare tradițională
- Autoevaluare

20 CAPITOLUL 2: COMPETENȚE DIGITALE FOLOSIND METAVERSE

- Introducere
- Contextul general al alfabetizării digitale
- Competență tehnică în STEM și Metaverse
- Abilități de colaborare și rezolvare a problemelor
- Conștientizare etică și cetățenie digitală
- Competențe cheie de alfabetizare digitală pentru educatori
- Concluzie
- Autoevaluare

35 CAPITOLUL 3: ABILITĂȚI DE GÂNDIRE CREATIVĂ ȘI CRITICĂ

- Introducere
- Modele de învățare și dezvoltare a abilităților
- Contribuțiile Metaverse la creativitate și gândire
- Cadrul de evaluare și evaluare
- Concluzie
- Autoevaluare

45 CAPITOLUL 4: INTRODUCERE ÎN ACTIVITĂȚILE STEM PRACTICE DIN METAVERSE

- Prezentare generală a activităților practice din Metaverse
- Laborator virtual de chimie: Explorarea reacțiilor chimice în Metavers
- Simulator de mișcare a rachetelor: Un laborator virtual de fizică
- Explorarea Solidelor într-un Mediu de Realitate Virtuală
- Sisteme de energie regenerabilă (panouri solare și turbine eoliene)
- Fotosinteza și transformarea energiei la plante
- Lentile și formarea imaginii în optică
- Sistemul digestiv uman și procesele biologice

64 CAPITOLUL 5: EVALUARE ȘI EVALUARE ÎN ÎNVĂȚAREA STEM BAZATĂ PE METAVERSE

- Introducere în evaluarea în mediile virtuale de învățare
- Principii de evaluare în educația STEM bazată pe Metaverse
- Abordări de evaluare formativă și sumativă
- Instrumente și metode de evaluare digitală
- Strategii de feedback în medii de învățare imersive
- Provocări și considerații în evaluarea virtuală
- Cele mai bune practici pentru evaluare în Metaverse
- Activități de autoevaluare

76 CAPITOLUL 6: CARIERE STEM ȘI OPORTUNITĂȚI VIITOARE

- Introducere în carierele STEM
- Importanța STEM în societatea actuală
- Nevoile pieței muncii globale și locale
- Evoluția și creșterea profesiilor STEM
- Căi academice și opțiuni de specializare
- Domenii și tehnologii STEM emergente
- Oportunități de carieră și sectoare de angajare
- Competențe și abilități cheie pentru succesul în STEM
- Mobilitate globală și antreprenoriat în STEM

92 CAPITOLUL 7: CONSIDERAȚII ETICE

- Introducere în etică în educația STEM bazată pe Metaverse
- Confidențialitatea datelor și protecția informațiilor personale
- Consimțământ informat și conștientizare a utilizatorilor
- Riscuri de siguranță digitală și cibersecuritate
- Utilizarea etică a tehnologiilor imersive
- Comportament responsabil în mediile de învățare virtuală
- Incluziune, accesibilitate și echitate
- Responsabilitățile educatorului și îndrumările etice

101 REFERINȚE



Co-funded by
the European Union



Curriculumul și conținutul formării M-STEM

Introducere

Curriculumul M-STEM este conceput pentru a sprijini profesorii STEM în integrarea tehnologiilor Metaverse în predare și învățare printr-o abordare structurată și fundamentată pedagogic. Obiectivul său principal este de a oferi educatorilor cunoștințele, abilitățile și instrumentele practice necesare pentru a proiecta, livra și evalua experiențele de învățare STEM în medii virtuale imersive. Prin combinarea conținutului STEM cu inovația digitală, curriculumul promovează învățarea activă, experimentarea, colaborarea și dezvoltarea competențelor STEM cheie într-un context Metaverse.

Aceasta este o programă școlară cuprinzătoare și conținuturi de instruire care îi ghidează pe profesori cu privire la modul de predare a disciplinelor STEM în Metavers. Materialele abordează atât dimensiunile teoretice, cât și cele practice ale predării, inclusiv utilizarea simulărilor virtuale, a mediilor interactive și a instrumentelor digitale pentru a sprijini învățarea în discipline precum informatica, matematica, fizica, ingineria și biologia. Programa pune, de asemenea, accentul pe dezvoltarea abilităților de gândire critică și creativă, colaborarea interdisciplinară și strategiile pedagogice eficiente adaptate mediilor de învățare virtuale.

Programa este structurată în capitole interconectate care îi ghidează treptat pe educatori de la conceptele fundamentale la practica aplicată. Începe cu o introducere în educația STEM și Metavers, urmată de o concentrare pe alfabetizarea STEM digitală și dezvoltarea abilităților de gândire creativă și critică. Programa trece apoi la activități și proiecte practice, în care profesorii aplică concepte prin experiențe STEM practice bazate pe Metavers. Acestea sunt completate de capitole despre evaluare în medii virtuale, trasee de carieră în STEM și considerații etice legate de utilizarea tehnologiilor imersive. Împreună, aceste capitole formează o cale de formare coerentă care sprijină profesorii în implementarea cu încredere a educației STEM în Metavers.



Co-funded by
the European Union





INTRODUCERE ÎN STEM ȘI METAVERSE

MSTEM CAPITOLUL 1

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN
VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂLEGMAN



Contextul educației în secolul XXI - schimbări apărute

Introducere în educația STEM și metaverse

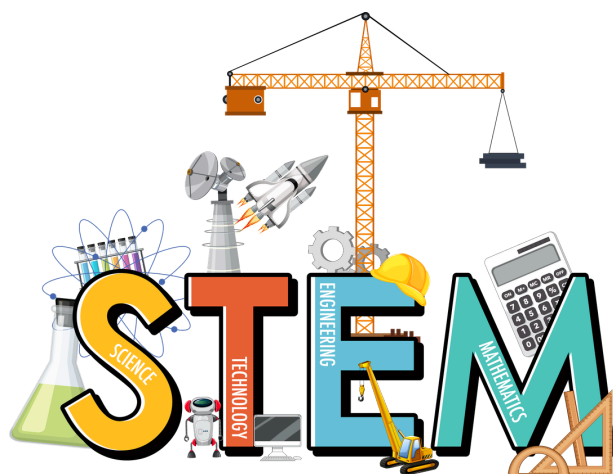
În lumea de astăzi, aflată în continuă evoluție, prioritățile se schimbă pentru a ține pasul cu aceste schimbări, iar educația nu face excepție. Secolul XXI a fost martorul unei creșteri masive a tehnologiilor digitale, revoluționând modul în care abordăm învățarea. Educația nu se mai rezumă doar la dobândirea de cunoștințe; acum se concentrează pe dotarea elevilor cu abilitățile necesare pentru a naviga în medii complexe, bazate pe tehnologie.



O forță educațională emergentă este STEM: Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică. Educația STEM este definită ca o abordare interdisciplinară a învățării, integrând discipline de știință, tehnologie, inginerie și matematică, concentrându-se pe aplicații din lumea reală și pe rezolvarea problemelor. Chiar dacă aceste discipline, de exemplu matematica, pot fi predate separat, diferența constă în faptul că educația STEM...

încurajează în ansamblu aplicarea cunoștințelor, sporind astfel abilitățile elevilor în ceea ce privește gândirea critică, creativitatea și inovația.

Lumea de astăzi este foarte bine interconectată și bazată pe tehnologie, motiv pentru care vitalitatea educației STEM nu poate fi negată.



Industria din întreaga lume continuă să evolueze zilnic și, prin urmare, suntem forțați să ne adaptăm la aceste noi tehnologii. Întrucât adaptarea noastră este o necesitate, cererea de profesioniști calificați, cu o bază solidă în domeniile STEM, continuă să crească, subiecte variind de la schimbările climatice la progresul asistenței medicale.

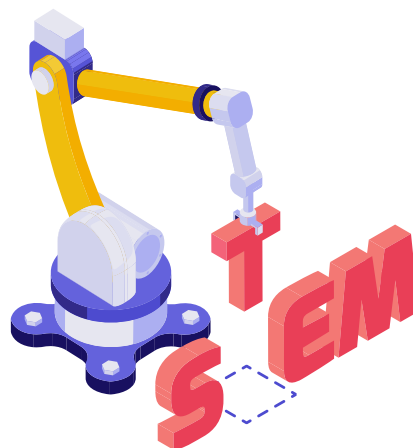


necesită soluții care nu sunt doar inovatoare, ci și multidisciplinare, acesta fiind motivul pentru care educația STEM este foarte importantă pentru toți elevii din întreaga lume. Metaversul este un spațiu virtual, care îmbină realitatea fizică cu cea digitală, oferind experiențe interactive. Metaversul este inițial cunoscut ca fiind în domeniul divertismentului



industria și industria jocurilor, însă creșterea sa rapidă a popularității a contribuit la creșterea popularității în educație. Integrarea educației STEM și a metaversului înseamnă concepte STEM corporative într-o lume virtuală a Metaversului, unde cursanții pot

explorați modele științifice, colaborați în timp real cu un mediu 3D captivant și simulați probleme ingineresti. Această interconectare atât a STEM, cât și a metaversului deschide o lume a posibilităților, promițând experiențe de învățare interactive și accesibile.



În acest capitol, vom analiza importanța educației STEM și beneficiile acesteia. De asemenea, vom discuta despre conceptul Metavers, importanța sa și modul în care este legat de educația STEM.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



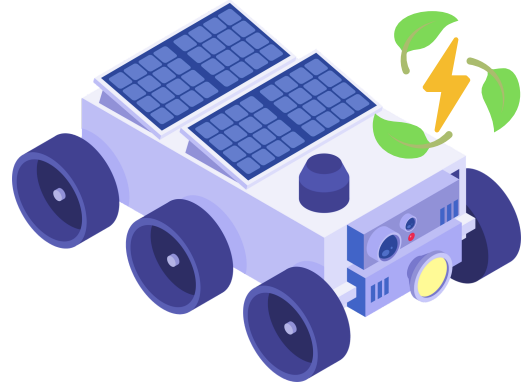
INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



Beneficiile educației STEM

Aplicații din lumea reală și învățare practică

Educația STEM include demonstrarea modului în care materialul predat poate fi aplicat în situații din viața reală. De exemplu, într-o clasă care învață despre energia regenerabilă, elevii pot ajunge să-și proiecteze propriile dispozitive alimentate cu energie solară sub supravegherea profesorului. Această aplicație a panourilor solare ajută



studentilor să experimenteze direct modul în care știința și ingineria pot rezolva problemele de mediu și cum aceste soluții sunt aplicate în mod realist în lumea reală. În plus, învățarea practică se referă la implicarea elevilor pentru a participa activ în timpul învățării.



De exemplu, în loc să citească despre electricitate din carte, elevii sunt într-un laborator, citind din cartea lor, construind propriile circuite și experimentând prin procesul respectiv. Acest lucru nu numai că îi ajută pe elevi să înțeleagă concepte concrete, dar

De asemenea, le permite studentilor să se implice personal în această materie, permițându-le să aplice cunoștințele lor teoretice în aplicații practice. În cadrul unei astfel de învățări practice, pe măsură ce studenții construiesc circuite, ei sunt capabili să își detecteze greșelile și, prin urmare, să le corecteze, oferindu-le un sentiment de împlinire.

Egalitate în educație prin educația STEM

Educația STEM joacă un rol crucial în promovarea egalității în educație, oferind oportunități incluzive pentru toți elevii, indiferent de mediul lor de proveniență. În multe medii educaționale tradiționale, anumite grupuri se pot confrunța cu bariere în accesarea cursurilor sau resurselor avansate.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Sêneca
S.Coop.Ând

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Cu toate acestea, inițiativele STEM lucrează activ pentru a elimina aceste lacune prin oferirea de programe specifice concepute pentru a sprijini grupurile defavorizate. De exemplu, taberele de programare după școală, destinate fetelor sau elevilor din familii cu venituri mici, pot deschide uși către cariere în tehnologie. Implementarea educației STEM

în programele școlare înseamnă învățare practică, bazată pe proiecte, care oferă condiții de concurență echitabile pentru elevii cu diverse stiluri de învățare. De exemplu, un proiect de construire a unui robot le permite elevilor să contribuie pe baza punctelor lor forte, astfel încât unii elevi s-ar putea trezi excelând în programare,



în timp ce alți studenți descoperă că le place designul, în timp ce alții descoperă că strălucesc în munca în echipă. Pe termen lung, acest lucru îi ajută pe studenți să afle mai multe despre modelele lor de învățare și despre interesele lor, ceea ce îi face mai informați despre ceea ce vor să facă atunci când vor deveni adulți care lucrează.



Un astfel de mediu, cu o colaborare extinsă, promovează un sentiment de apartenență și încurajează elevii să își realizeze abilitățile valoroase. Incluziunea și accesibilitatea prin intermediul educației STEM au creat medii de învățare echitabile, ceea ce îmbogățește experiențele educaționale și pregătește un grup de elevi educați în diverse sectoare, capabili să abordeze provocări multiple.

Gândire critică și creativitate în educația STEM

Educația STEM stimulează gândirea critică și creativitatea elevilor prin implicarea lor în proiecte practice, așa cum am discutat anterior în acest capitol. Atunci când elevii se implică în aceste proiecte, ei analizează informații, evaluează dovezile și vin cu soluții la problemele pe care le întâmpină. Acest proces încurajează colaborarea, permițându-le elevilor să facă brainstorming împreună și să își împărtășească ideile, ceea ce îi ajută să își îmbine perspectivele diverse într-o soluție coerentă.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Sêneca
S.CoopAnd

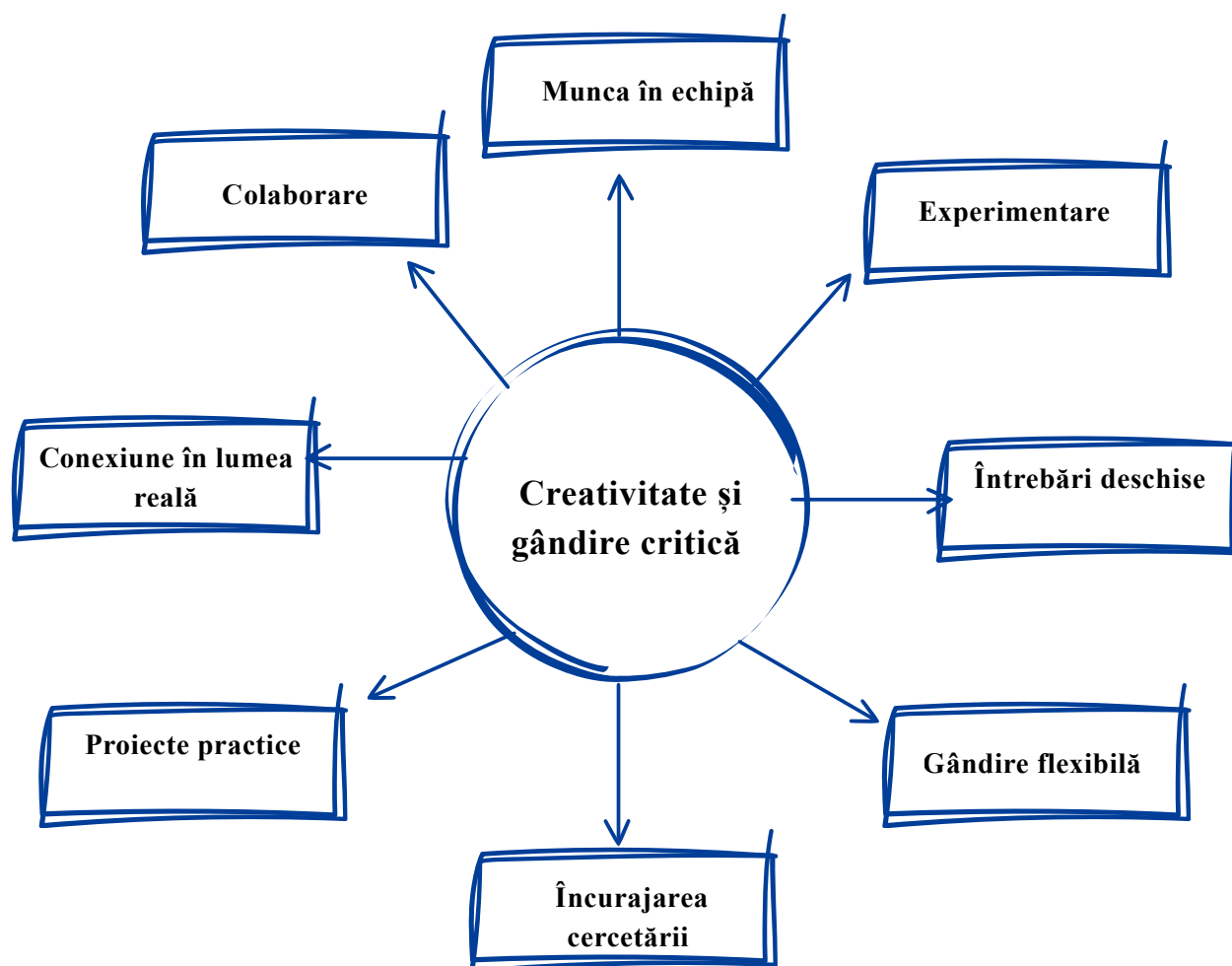
AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Mai mult, educația STEM încorporează diverse metode de învățare - cum ar fi experimentarea, întrebările deschise, munca în echipă și conexiunile din lumea reală - permițând elevilor să gândească critic și să își exprime creativitatea pe măsură ce explorează modul în care ceea ce învață se aplică în situații din viața reală.



Alte beneficii ale educației STEM includ motivarea elevilor de a explora un anumit subiect fără supraveghere, din proprie inițiativă, stârnind curiozitatea și interesul. Educația STEM încurajează explorarea independentă prin motivarea elevilor să aprofundeze subiectele. De exemplu, un elev care urmează un curs de astronomie poate începe să construiască modele de planete sau poate începe să cerceteze subiecte spațiale fără nicio îndrumare din partea profesorului său. Un alt beneficiu este îmbunătățirea muncii în echipă, deoarece proiectele STEM din școală necesită ca elevii să colaboreze în echipe; de exemplu, într-un curs de robotică, elevii pot aplica munca în echipă concentrându-se pe diferite secțiuni ale sarcinii lor. Un elev s-ar putea concentra pe programare, în timp ce altul proiectează hardware-ul, învățându-i importanța lucrului împreună.

Metaverse: Prezentare generală și potențial în educație

Metaverse este definit ca un spațiu de realitate virtuală în care utilizatorii pot interacționa cu un mediu generat de computer și cu alți utilizatori. Metaverse progresa și se dezvoltă rapid de-a lungul anilor, ca o tehnologie care implică medii digitale imersive, interactive și 3D, unde utilizatorii pot interacționa între ei și cu obiecte virtuale într-o realitate virtuală ipotetică. Metaverse îmbină atât lumea fizică, cât și lumea digitală,



împreună, oferind o experiență în care oamenii nu doar o văd, ci pot și participa la ea. Când vine vorba de contextul

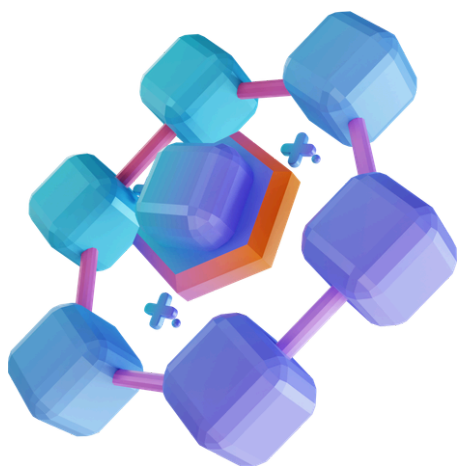


În domeniul educației, îmbinarea tehnologiei Metaverse cu educația reprezintă o descoperire inovatoare; un nou orizont al educației care permite modalități noi și revigorante de predare și învățare, depășind orice limitare pe care o poate avea sala de clasă fizică. Pentru a înțelege cum poate fi integrat Metaverse în educație,

Este vital să înțelegem că metaversul oferă o varietate de tehnologii care fac posibil un mediu digital, cum ar fi:

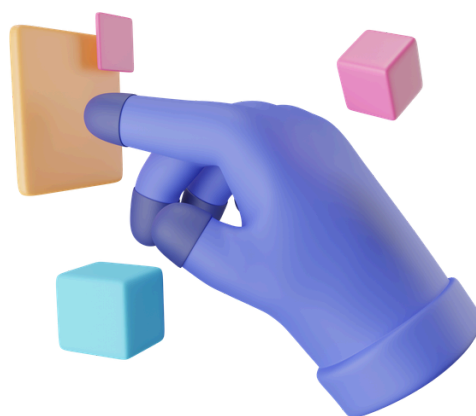
- **Realitate virtuală (VR):** simularea generată pe computer a unei imagini 3D sau a unui mediu cu care o persoană poate interacționa într-un mod aparent real sau fizic folosind echipamente electronice speciale, cum ar fi o cască cu ecran în interior sau mănuși echipate cu senzori.
- **Realitate augmentată (RA):** Realitatea augmentată este o experiență interactivă care îmbunătățește lumea reală cu informații perceptivă generate de computer. Folosind software, aplicații și hardware, cum ar fi ochelarii RA, realitatea augmentată suprapune conținut digital peste medii și obiecte din viața reală.

Inteligența artificială (IA): Inteligența artificială (IA) este o tehnologie în continuă evoluție care încearcă să simuleze inteligența umană folosind mașini. IA cuprinde diverse subdomenii, inclusiv învățarea automată și învățarea profundă, care permit sistemelor să învețe și să se adapteze în moduri inovatoare pe baza datelor de antrenament.



Tehnologia lanțului: Tehnologia lanțului este un registru digital descentralizat, distribuit și public, utilizat pentru a înregistra tranzacțiile pe mai multe computere, astfel încât înregistrarea să nu poată fi modificată retroactiv fără modificarea tuturor blocurilor ulterioare (elementelor lanțului) și a consensului rețelei.

Realitatea virtuală (VR) creează lumi digitale interactive care pot fi explorate de către studenți, permițându-le să experimenteze circumstanțe care ar putea fi impracticabile în lumea reală. Un exemplu este reprezentat de studenții care studiază civilizațiile antice, care pot avea ocazia să exploreze în VR o reconstrucție a Romei antice. Alți studenți care studiază

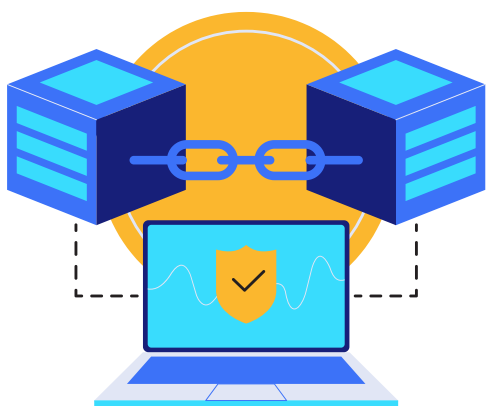


Oceanografia poate oferi o experiență de scufundare în diferite adâncimi ale oceanului prin intermediul tehnologiei VR, fără a fi nevoie să părăsească fizic sala de clasă. Acum, să ne imaginăm o clasă de oceanografie în care elevii folosesc ochelari AR pentru a explora un model 3D al fundului oceanului. Pot mări imaginea pentru a observa topografia subacvatică, pot eticheta diferite tipuri de ecosisteme marine și pot interacționa cu specii marine virtuale, studiind modul în care acestea se adaptează la mediul lor. În acest caz,

Realitatea augmentată (RA) este cea care permite acest lucru, suprapunând elemente digitale peste lumea reală, creând un mediu de viață real mai bun prin informații interactive. În plus, inteligența artificială este o altă componentă esențială, care ar fi utilă în crearea de tutori virtuali, platforme de învățare adaptivă și instrumente de evaluare automată. În cele din urmă, tehnologia descentralizată



ajută la asigurarea siguranței identităților digitale, cum ar fi numele de utilizator, și a documentelor importante, cum ar fi certificatele și transcrierile, și nu pot fi falsificate sau modificate. Gândește-te la asta ca la un dulap digital super securizat care ține evidența tuturor lucrurilor și se asigură că nimeni nu îl poate modifica.



De exemplu, dacă un student obține o diplomă la un curs online, tehnologia în lanț stochează diploma într-un mod în care oricine poate verifica dacă este reală, dar nimeni nu o poate modifica sau șterge fără permisiune.

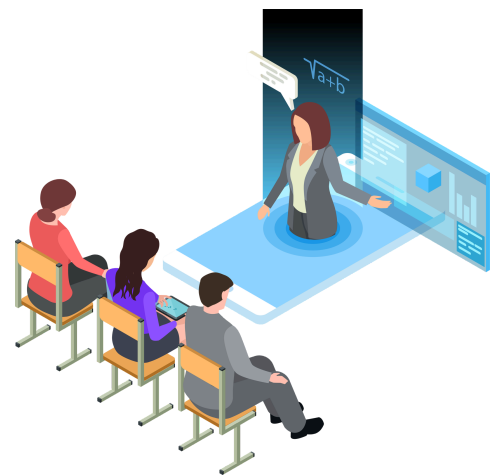
Metaverse începe să-și facă loc în educație, schimbând modul în care profesorii predau

și cum învață elevii. Există platforme precum sălile de clasă virtuale, simulări imersive și spații de învățare asemănătoare jocurilor care contribuie la realizarea acestei schimbări. De exemplu, Engage VR, o aplicație gratuită, care oferă diverse instrumente pentru colaborare, cum ar fi table albe imersive, streaming de ecran, pixuri virtuale 3D și comunicare VoIP spațială, permițând elevilor să se alăture cursurilor într-un cadru complet imersiv, unde pot interacționa cu colegii și profesorii lor ca avatare. Alte platforme, precum AltspaceVR și Mozilla Hubs, sunt utilizate pentru evenimente virtuale și discuții de grup, creând oportunități pentru ca elevii să învețe împreună. Aceste platforme menționate sunt spații digitale care utilizează tehnologia menționată mai sus, ele nu doar înlocuiesc sălile de clasă tradiționale, ci permit și simulări realiste ale unor procese complexe, cum ar fi experimentele științifice, care pot fi costisitoare sau imposibil de realizat în viața reală.

Învățarea cu Metaverse VS. Învățarea tradițională

Este esențial să se analizeze și să se compare metodologiile de învățare tradiționale și cele de învățare Metaverse pentru a obține o înțelegere mai profundă a efectelor lor distincte asupra rezultatelor elevilor. Factorii cheie de luat în considerare în această comparație includ mediile de învățare pe care le oferă, nivelurile de interacțiune și implicare, oportunitățile de personalizare și flexibilitate, natura colaborării și problemele legate de accesibilitate și incluziune. În plus, eficiența costurilor și a resurselor, precum și impactul asupra dezvoltării sociale și emoționale, sunt componente critice care influențează modul în care fiecare abordare modelează experiența educațională.

Prin examinarea acestor factori, educatorii și factorii de decizie pot lua decizii informate cu privire la integrarea noilor tehnologii în mediile educaționale, îmbunătățind în cele din urmă experiența de învățare pentru elevi.



Mediul de învățare

Învățare tradițională: Săli de clasă fizice cu interacțiuni față în față între profesori și elevi. Băncile, cărțile, tablele albe și prelegerile sunt instrumente comune utilizate în acest context. Elevii sunt de obicei receptori pasivi ai informațiilor.

Învățarea în metaverse: are loc în medii virtuale. Cu instrumente precum VR și AR, studenții pot explora simulări 3D, pot interacționa cu avatare și pot participa la experimente virtuale practice.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.Ând

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Interacțiune și implicare

Învățare tradițională: Concentrată în principal pe instruirea condusă de profesor. Deși există activități de lucru în grup și discuții, există mai puține elemente interactive în comparație cu mediile digitale.

Învățare în metaverse: Foarte interactivă și permite elevilor să interacționeze activ cu conținutul. Elevii pot manipula obiecte virtuale, pot explora simulări și pot participa la experiențe imersive.

Personalizare și flexibilitate

Învățare tradițională: Are o abordare universală, cu programe de învățământ prestabilite care s-ar putea să nu se adapteze vitezelor sau stilurilor individuale de învățare.

Învățare în metaverse: Oferă experiențe de învățare personalizate. Elevii pot învăța în ritmul lor, pot repeta concepte dificile sau pot explora subiecte mai în profunzime. Există capacitatea de a utiliza platforme bazate pe inteligență artificială care pot urmări progresul și pot oferi recomandări personalizate pentru a îmbunătăți învățarea.

Colaborare

Învățare tradițională: Elevii colaborează personal prin intermediul muncii în grup, prezentărilor și discuțiilor. Toate acestea includ interacțiuni față în față, care îi ajută pe elevi să își dezvolte abilitățile sociale, dar sunt limitate la elevii aflați în sala de clasă.

Învățare în metaverse: Permite colaborarea globală. Studenții pot lucra cu colegi din diferite părți ale lumii, participând la proiecte de grup virtuale sau la seminarii internaționale. Acest lucru deschide oportunități pentru experiențe de învățare globală care ar fi dificile într-un cadru tradițional de clasă.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Accesibilitate și Incluziune

Învățare tradițională: Limitată de locație și resurse. Școlile din zonele rurale sau subfinanțate pot să nu aibă acces la materiale avansate, laboratoare sau oportunități de învățare diverse.

Învățare în metaverse: Poate depăși barierele geografice, făcând educația de calitate accesibilă studenților din locații diferite.

Eficiența costurilor și a resurselor

Învățare tradițională: Necesită investiții semnificative în infrastructură fizică, manuale și alte materiale.

Învățare în metaverse: Poate reduce nevoia de resurse fizice prin utilizarea mediilor virtuale. Laboratoarele virtuale și excursiile pe teren pot înlocui omologii costisitori din viața reală.

Dezvoltare socială și emoțională

Învățare tradițională: Pune accent pe interacțiunea socială din lumea reală, esențială pentru dezvoltarea abilităților de comunicare, a muncii în echipă și a inteligenței emoționale.

Învățare în metaverse: oferă colaborare virtuală, însă există îngrijorarea că dependența de mediile digitale ar putea limita abilitățile sociale din lumea reală și interacțiunile față în față.



Co-funded by
the European Union



Autoevaluare: Înțelegerea educației STEM și a metaverse-ului

Scop: Să ajute profesorii să își consolideze înțelegerea conceptelor cheie introduse în acest capitol, inclusiv educația STEM, beneficiile acesteia și rolul Metaversului în transformarea mediilor de învățare.

Profesorii revizuiesc afirmațiile și aleg Adevărat (A) sau Fals (F) în funcție de conținutul capitolului:

1. Educația STEM se concentrează pe predarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii ca materii izolate. A/F
2. Un obiectiv cheie al educației STEM este de a conecta învățarea cu aplicațiile din lumea reală și rezolvarea problemelor. A/F
3. Învățarea practică permite studenților să aplice cunoștințele teoretice prin participare activă. A/F
4. Metaversul combină realitățile fizice și digitale pentru a crea experiențe de învățare interactive. A/F
5. Realitatea virtuală și augmentată pot oferi experiențe de învățare care pot fi dificile sau imposibile în sălile de clasă tradiționale. A/F



Co-funded by
the European Union



Autoevaluare: Înțelegerea educației STEM și a metaverse-ului: Fișă de răspunsuri:

1. Fals
2. Adevărat
3. Adevărat
4. Adevărat
5. Adevărat



Co-funded by
the European Union





COMPETENȚE DIGITALE FOLOSIND METAVERSE: COMPETENȚE ESENȚIALE PENTRU VIITOR

MSTEM CAPITOLUL 2

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN
VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Competențe digitale folosind metaversul: Competențe esențiale pentru viitor

Introducere

Pe măsură ce tehnologiile digitale evoluează rapid, educația STEM se confruntă atât cu provocări, cât și cu oportunități fără precedent. Profesorii STEM de astăzi sunt așteptați nu doar să stăpânească conținutul specific disciplinei, ci și să navigheze într-un peisaj digital care include medii virtuale, simulări interactive și instrumente de colaborare online. Incorporarea metaversului; o vastă rețea de spații virtuale 3D unde utilizatorii pot interacționa cu un mediu generat de computer și cu alți utilizatori în timp real, împinge și mai mult limitele predării tradiționale, solicitând noi abilități și strategii din partea educatorilor. Întrucât metaversul este într-o dezvoltare continuă, importanța alfabetizării digitale devine din ce în ce mai evidentă. Navigarea în mediile virtuale necesită un set unic de abilități care depășesc alfabetizarea digitală tradițională. Frazier (2022) „Alfabetizarea digitală este esențială pentru a selecta această masă de informații și a găsi informații utile care să satisfacă nevoile noastre. Este vorba despre găsirea celor mai bune potriviri dintre toate posibilitățile existente pe internet.”

Definiția carierelor STEM

Competența digitală este esențială pentru educatorii STEM, oferindu-le posibilitatea de a satisface cerințele unui ecosistem digital în continuă expansiune. În esență, competența digitală pentru educatorii STEM depășește cunoștințele tehnice și implică o înțelegere fundamentală a modului de integrare semnificativă a tehnologiei pentru a îmbunătăți învățarea și a crea experiențe captivante, centrate pe elev. Educatorii trebuie să fie capabili să evalueze și să utilizeze instrumente și resurse digitale în moduri care completează programa, încurajează gândirea critică și sprijină elevii în aplicarea cunoștințelor teoretice la probleme din lumea reală.

Egalitate în educație prin educația STEM

Educația STEM joacă un rol crucial în promovarea egalității în educație, oferind oportunități incluzive pentru toți elevii, indiferent de mediul lor de proveniență. În multe medii educaționale tradiționale, anumite grupuri se pot confrunta cu bariere în accesarea cursurilor sau resurselor avansate.



Importanța STEM în societatea actuală

În acest capitol, scopul este de a contura abilitățile esențiale de alfabetizare digitală necesare educatorilor STEM și de a oferi o foaie de parcurs practică pentru navigarea în mediile digitale care sunt parte integrantă a predării STEM moderne. Capitolul abordează utilizarea eficientă a resurselor și instrumentelor digitale, dezvoltarea competenței tehnice pentru a depăși provocările din spațiile de predare virtuale și digitale și abilitățile de colaborare necesare pentru a lucra eficient în medii virtuale sau hibride. De asemenea, pune accentul pe gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor pentru analiza informațiilor și aplicarea raționamentului logic la probleme complexe, introducând în același timp conștientizarea etică și cetățenia digitală, care sunt explorate mai în detaliu în Capitolul 7. Per total, capitolul oferă educatorilor STEM puterea de a reduce decalajul dintre predarea convențională în sala de clasă și posibilitățile imersive, bazate pe tehnologie, ale Metaversului și ale altor platforme digitale, sprijinind transformarea spațiilor de învățare în medii care promovează fluența digitală, colaborarea, creativitatea și rezolvarea problemelor din lumea reală în educația STEM.

Contextul general al alfabetizării digitale

Competența digitală cuprinde capacitatea de a utiliza eficient tehnologia pentru a comunica, a accesa informații și a crea conținut, iar în Metavers aceasta include înțelegerea modului de a interacționa în spații virtuale, de a gestiona identități digitale și de a interacționa cu tehnologii imersive. În contextul educației STEM, competența digitală reprezintă o combinație de abilități tehnice, cognitive și critice care permit educatorilor să integreze cu încredere instrumentele digitale în predarea lor, în moduri care aprofundează înțelegerea elevilor asupra conceptelor STEM și susțin învățarea interactivă, centrată pe elev. Pe măsură ce educatorii navighează pe platforme digitale inovatoare în Metavers, competența informațională devine deosebit de importantă, deoarece implică capacitatea de a localiza, evalua și utiliza informațiile în mod eficient și etic. Educatorii STEM joacă un rol cheie în îndrumarea elevilor pentru a distinge sursele fiabile de dezinformare, în special atunci când lucrează cu date științifice, simulări sau tehnologii emergente, unde experiențele virtuale pot estompa granița dintre contextele digitale și cele din lumea reală, în special pentru cursanții mai tineri.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN

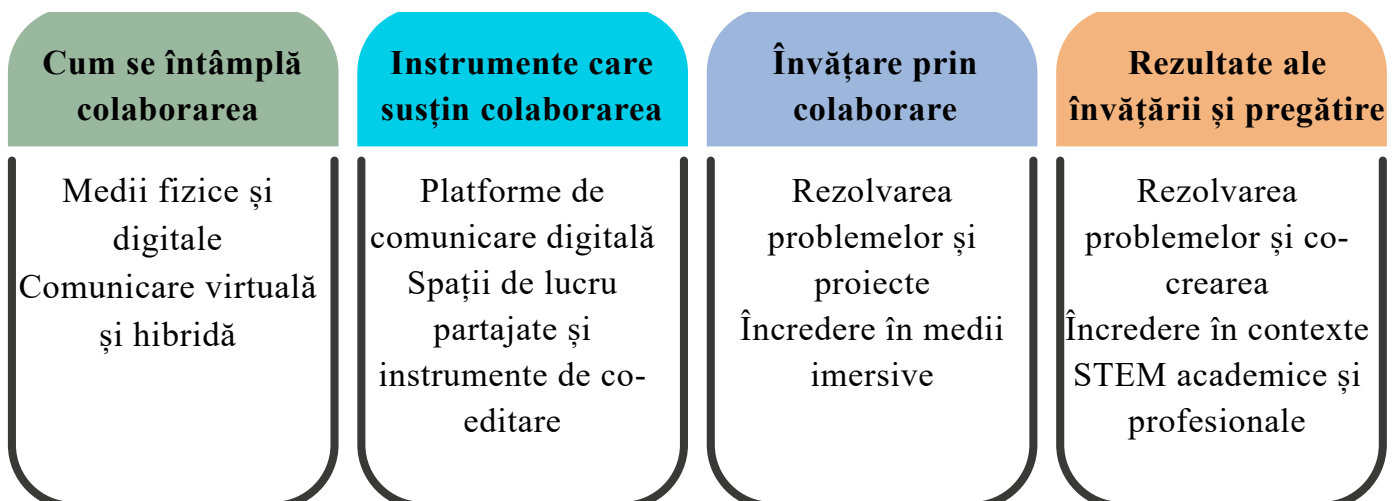


Prin modelarea analizei critice, prin punerea sub semnul întrebării a credibilității conținutului digital și prin încurajarea utilizării unor surse academice și educaționale de încredere, educatorii îi ajută pe elevi să dezvolte o mentalitate critică față de consumul de informații, aplicabilă atât în mediile virtuale, cât și într-o gamă largă de contexte de învățare.

Competență tehnică în STEM și Metaverse

Aspect	Idee cheie
Ce este	Competența tehnică se referă la capacitatea de a utiliza cu încredere dispozitive digitale, software și platforme online.
Concepție greșită frecventă	Se presupune adesea că elevii posedă aceste abilități în mod natural, fără îndrumare.
Realitate	Atât educatorii, cât și elevii au nevoie de sprijin structurat pentru a dezvolta competențe digitale semnificative.
Rol în STEM	Educatorii trebuie să utilizeze instrumente precum platforme de codare (Scratch, Python), software de vizualizare a datelor și simulări.
Rol în Metaverse	Este necesară familiarizarea cu lumile virtuale, tehnologiile VR/AR și modelarea 3D de bază.
Cum ar trebui dezvoltat	Începeți cu platforme accesibile și treceți treptat la tehnologii mai complexe.
Valoare educațională	Combinată cu metode analogice și pedagogie, competența tehnică permite învățarea pe tot parcursul vieții și co-crearea.

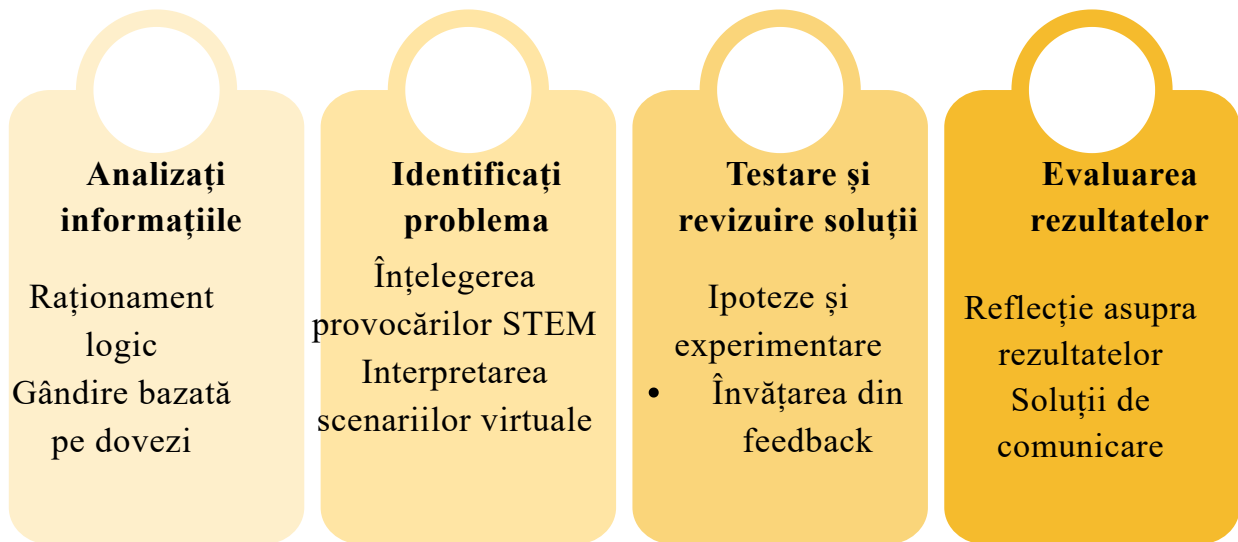
Abilități de colaborare



Este important să se sublinieze rolul practicii ghidate în dezvoltarea abilităților de colaborare. Elevii au adesea nevoie de sprijin explicit pentru a selecta instrumente digitale de colaborare adecvate și pentru a face alegeri informate în mod independent. În educația STEM, educatorii facilitează colaborarea prin proiectarea de activități care reflectă practicile științifice și tehnologice din lumea reală, inclusiv munca în echipă în medii virtuale și imersive. Munca regulată în colaborare în cadrul sălii de clasă și al mediilor Metaverse îi ajută pe elevi să-și dezvolte încrederea, responsabilitatea și eficacitatea în echipele mediate digital.

Gândire critică și rezolvarea problemelor în învățarea digitală STEM

Gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor sunt esențiale pentru pregătirea elevilor să devină cetățeni globali activi și responsabili. Aceste competențe implică capacitatea de a analiza critic informațiile, de a aplica raționamentul logic și de a dezvolta soluții la probleme complexe și necesită o dezvoltare susținută prin introducere timpurie și practică continuă. În educația STEM, alfabetizarea digitală depășește utilizarea tehnică a instrumentelor și include înțelegerea momentului, motivului și modului în care tehnologiile digitale ar trebui aplicate pentru a aborda eficient provocările. Prin urmare, educatorii joacă un rol central în îndrumarea elevilor să abordeze mediile digitale și imersive cu o mentalitate orientată spre rezolvarea problemelor, încurajându-i să analizeze scenariii, să ia decizii informate și să evalueze rezultatele.



Conștientizare etică și cetățenie digitală

Definiție

- Conștientizarea etică și cetățenia digitală sunt competențe esențiale care susțin participarea responsabilă în mediile digitale.
- În alfabetizarea digitală, conștientizarea etică include: respectul pentru proprietatea intelectuală, protejarea vieții private și, în cele din urmă, un comportament responsabil în spațiile digitale.
- Dezvoltarea acestor abilități le permite elevilor să ia decizii informate, să contribuie pozitiv la comunitățile digitale și să modeleze practici digitale etice.

Relevanță în STEM

- Considerațiile etice în educația STEM sunt strâns legate de cetățenia digitală, în special în ceea ce privește:

Confidențialitatea datelor, Practici de cercetare responsabile, Respect pentru munca celorlalți

- În medii imersive și colaborative, cum ar fi Metaverse, educatorii îi îndrumă pe elevi să:
 1. Acționează respectuos în interacțiunile digitale
 2. Înțelegeți consecințele acțiunilor lor digitale
- Colaborarea și discuțiile îi ajută pe elevi să valorifice perspective diverse și să îmbunătățească rezultatele colective.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.Ând

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Aplicație practică

- Conștientizarea etică și cetățenia digitală ar trebui integrate în toate activitățile STEM, mai degrabă decât abordate ca subiecte separate.
- Educatorii pot sprijini înțelegerea etică prin:
 1. Discutarea scenariilor digitale din lumea reală (de exemplu, atribuirea sursei, utilizarea datelor)
 2. Încurajarea luării deciziilor etice în experimentele virtuale
 3. Stabilirea unor linii directoare clare pentru interacțiunea virtuală
- Integrarea eticii digitale în activități specifice disciplinei promovează utilizarea responsabilă și reflexivă a instrumentelor digitale, atât în mediile de învățare fizice, cât și în cele virtuale.

Concluzie

Aceste componente cheie ale competenței digitale, atunci când sunt combinate, îmbunătățesc înțelegerea elevilor asupra învățării digitale și permit educatorilor STEM să devină facilitatori mai eficienți ai mediilor de învățare bogate în tehnologie. Pentru a obține cel mai mare impact, aceste competențe trebuie integrate în toate disciplinele, mai degrabă decât predate izolat, permițând educatorilor să depășească utilizarea de bază a instrumentelor digitale și să creeze experiențe de învățare mai profunde și mai interactive, care plasează conținutul într-un context mai larg. Un educator cu competențe digitale nu numai că susține dezvoltarea competenței tehnice, dar le și permite elevilor să gândească critic, să colaboreze eficient și să acționeze etic într-o lume din ce în ce mai digitală, competențe esențiale pentru a deveni cetățeni globali activi și responsabili.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELLOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Competențe cheie pentru alfabetizarea digitală în Metaverse pentru educatorii STEM

Educatorii STEM trebuie să aibă încredere în propria lor competență digitală pentru a-și putea sprijini eficient elevii în dezvoltarea acestor competențe. Elevii se bazează pe educatori pentru a-i ghida prin mediile digitale și pentru a-i ajuta să identifice instrumentele care le răspund cel mai bine nevoilor de învățare. Competența digitală în Metaverse depășește competența tehnică de bază și necesită o înțelegere mai amplă a modului în care mediile virtuale imersive pot fi utilizate în mod intenționat pentru a îmbunătăți predarea și învățarea STEM. Următoarele competențe cheie sunt esențiale pentru ca educatorii să implementeze cu succes tehnologiile Metaverse în sala de clasă.

Conștientizare spațială și alfabetizare în navigare virtuală

Definiția abilității

Capacitatea de a se orienta și de a se mișca cu încredere în medii digitale tridimensionale.

Esențial pentru educatori, deoarece o navigare deficitară poate reduce implicarea elevilor și eficiența învățării.

Relevanță în Metaverse

Educatorii trebuie să navigheze cu încredere în spațiile virtuale și să le demonstreze elevilor strategii de navigare.

Înțelegerea designului spațial (de exemplu, zonele interactive și zonele de învățare) ajută la crearea unui flux de învățare clar și logic.

Mediile virtuale bine structurate susțin motivația și implicarea susținută.

Aplicație în STEM

Educatorii îi ghidează pe elevi prin reprezentări 3D complexe, cum ar fi modele moleculare sau anatomice.

- Interacțiunea imersivă susține înțelegerea conceptelor abstracte și încurajează curiozitatea și explorarea continuă.



Co-funded by
the European Union



Competențe în conținut digital pentru lumi virtuale și metaverse

- **Definiția abilității:** Competența în conținut digital implică abilitatea de a selecta, combina, crea și organiza resurse digitale pentru a susține experiențe de învățare semnificative. În Metavers, aceasta include lucrul cu modele 3D, simulări și alte resurse digitale într-un context educațional coerent care îi ajută pe elevi să înțeleagă conexiunile dintre concepte.
- **Relevanță în Metaverse:** Educatorii trebuie să fie competenți digital în alegerea, adaptarea sau crearea de conținut potrivit pentru mediile virtuale de învățare. Înțelegerea tipurilor de active digitale compatibile cu platformele Metavers și a modului de a le găsi sau dezvolta este esențială pentru crearea de lecții captivante și eficiente. Atunci când educatorii posedă aceste abilități, ei pot implica și elevii în crearea de conținut, aprofundând în continuare învățarea și asumarea responsabilității
- **Aplicație în STEM:** În practică, educatorii pot integra resurse digitale existente, cum ar fi simulări interactive de biologie sau fizică, și le pot îmbogăți cu conținut personalizat, aliniat la obiective STEM specifice. Această abordare susține experiențe de învățare imersive, orientate spre obiective, care leagă teoria cu practica în medii virtuale.



Co-funded by
the European Union



Competențe în comunicare și colaborare digitală

Competența în comunicarea digitală și colaborare implică utilizarea eficientă a instrumentelor de comunicare în cadrul Metaversului pentru a gestiona activitățile de învățare, a oferi instrucțiuni și a sprijini colaborarea între elevi. Această competență include, de asemenea, capacitatea educatorilor de a colabora între ei, de a partaja medii virtuale de învățare și de a învăța din practicile celorlalți pentru a îmbunătăți continuu calitatea predării.

În mediile virtuale imersive, educatorii trebuie să își adapteze metodele de comunicare utilizând avatare, funcții de chat, instrumente vocale și spații de lucru partajate pentru a ghida interacțiunile și a încuraja rezolvarea colaborativă a problemelor. Stăpânirea acestor instrumente permite educatorilor nu numai să sprijine învățarea elevilor mai eficient, ci și să evalueze implicarea și progresul elevilor cu o precizie mai mare.

În proiectele de grup STEM, educatorii pot atribui sarcini, pot facilita discuții și pot monitoriza munca în echipă în timp real în cadrul Metaverse. De exemplu, elevii pot colabora la un experiment virtual de chimie, în timp ce profesorul folosește instrumente de comunicare pentru a oferi îndrumări, a răspunde la întrebări și a evalua rezultatele învățării pe parcursul activității.



Co-funded by
the European Union



Utilizarea etică și responsabilă a spațiilor digitale

- Utilizarea etică și responsabilă a spațiilor digitale cuprinde etica digitală, conștientizarea vieții private și comportamentul responsabil în mediile virtuale. Fără încredere în acest domeniu, educatorii pot deveni excesiv de restrictivi; în schimb, competența etică le permite educatorilor să îndrume elevii către o participare digitală responsabilă și informată. În mediile virtuale imersive, educatorii trebuie să stabilească standarde clare pentru un comportament respectuos, inclusiv protecția datelor cu caracter personal, respectul pentru proprietatea intelectuală și interacțiunea pozitivă cu ceilalți. Implicarea elevilor în definirea acestor standarde crește conștientizarea, responsabilitatea și asumarea comună a practicilor digitale etice. Educatorii pot dezvolta în colaborare cu elevii ghiduri etice, abordând subiecte precum respectul pentru avatarele virtuale, utilizarea responsabilă a activelor digitale și drepturile de proprietate intelectuală. Această abordare îi ajută pe elevi să înțeleagă impactul real al acțiunilor lor în mediile digitale și susține luarea deciziilor etice în cadrul activităților STEM.

Adaptabilitate și depanare tehnică

✓ Adaptabilitatea și depanarea tehnică se referă la capacitatea de a identifica și rezolva rapid problemele tehnice care pot perturba învățarea. Această abilitate sporește încrederea și eficiența educatorilor atunci când lucrează în medii digitale dinamice.

✓ Mediile virtuale pot prezenta provocări tehnice unice, cum ar fi erori de sistem sau probleme de conectivitate. Educatorii trebuie să fie pregătiți să se adapteze, să depaneze și să ghideze elevii prin aceste provocări pentru a asigura continuitatea învățării și a menține implicarea.



De exemplu, dacă un experiment virtual de fizică este întrerupt din cauza unor probleme tehnice, un educator poate redirecționa elevii către o platformă alternativă sau către o simulare 2D în timp ce abordează problema. Dezvoltarea abilităților de depanare în colaborare cu alți educatori și implicarea elevilor în rezolvarea problemelor ajută la distribuirea cunoștințelor și consolidează reziliența digitală colectivă.

Abilități de evaluare digitală și feedback

- **Definiție:** Abilitățile de evaluare și feedback digital implică utilizarea instrumentelor virtuale și a analizelor în cadrul Metaverse pentru a evalua progresul, implicarea și înțelegerea elevilor și pentru a oferi feedback semnificativ bazat pe interacțiuni digitale.
- **Relevanță în Metavers:** Evaluarea învățării în medii virtuale necesită ca educatorii să interpreteze noi forme de dovezi, în special atunci când indiciile fizice tradiționale sunt limitate. Metaversul permite experiențe de învățare inovatoare care necesită strategii de evaluare adaptate, aliniate cu învățarea imersivă și experiențială.
- **Aplicație în STEM:** Educatorii pot utiliza puncte de control interactive în laboratoare virtuale, instrumente de analiză pentru a urmări implicarea sau portofolii digitale pentru a evalua învățarea elevilor. Feedback-ul poate fi furnizat în timp real în mediul virtual sau prin platforme digitale complementare, permițând educatorilor să adapteze metodele de evaluare la obiective specifice de învățare.

Prin dezvoltarea acestor abilități cheie de alfabetizare digitală, educatorii STEM pot naviga cu încredere prin Metavers și pot concepe experiențe de învățare captivante, etice și eficiente. Aceste competențe le permit educatorilor să utilizeze mediile virtuale ca instrumente didactice puternice care îmbunătățesc înțelegerea elevilor asupra conceptelor STEM complexe, consolidează alfabetizarea digitală și susțin învățarea semnificativă și orientată spre viitor în toate disciplinele.

Concluzie

Abilitățile de evaluare digitală și feedback sunt prezentate ultimele, deoarece completează ciclul alfabetizării digitale, permițând educatorilor să măsoare progresul elevilor și să ofere feedback direcționat și semnificativ, bazat pe interacțiuni virtuale, asigurându-se că implicarea în Metavers duce la rezultate reale ale învățării și la dezvoltarea abilităților. Prin urmare, alfabetizarea digitală este fundamentală pentru participarea cu succes în medii imersive și, pe măsură ce tehnologia continuă să avanseze, aceste abilități îi împuternicesc pe educatori și elevi să prospere responsabil în spațiile virtuale. Pe măsură ce educatorii STEM intră în Metavers, dezvoltarea unui set flexibil și nuanțat de competențe de alfabetizare digitală devine esențială pentru transformarea educației STEM tradiționale în experiențe de învățare imersive și interactive, care aprofundează înțelegerea conceptelor științifice și matematice complexe. Colectiv, competențele subliniate formează un cadru cuprinzător pentru navigarea și valorificarea eficientă a Metaversului ca o platformă educațională transformatoare, mai degrabă decât ca o noutate tehnologică. Prin stăpânirea acestor abilități, educatorii pot inspira curiozitatea, pot încuraja implicarea etică și pot pregăti elevii pentru un viitor în care alfabetizarea digitală este primordială. Aceste abilități sunt profund împletite între educatori și elevi, creând o relație simbiotică în care educatorii trebuie mai întâi să-și construiască propriile competențe și apoi să-i implice activ pe elevi în acest proces. Pe măsură ce educatorii îi îndrumă pe elevi în gândirea critică, colaborare și cetățenie digitală etică, propriile abilități sunt consolidate și perfecționate continuu, în timp ce progresul elevilor îi provoacă pe educatori să rămână adaptabili și inovatori. Această buclă continuă de feedback promovează un ecosistem de învățare dinamic și sustenabil în Metavers, unde educatorii și cursanții cresc împreună și reușesc într-o lume digitală interconectată.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.CoopAnd

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMĂN



Autoevaluare: Competențe de alfabetizare digitală în Metavers

Următoarele afirmații Adevărat/Fals sunt concepute pentru a sprijini profesorii în revizuirea și consolidarea ideilor cheie prezentate în Capitolul 2. Această autoevaluare se concentrează pe rolul competențelor de alfabetizare digitală în facilitarea învățării semnificative în mediile Metaverse, natura interconectată a acestor abilități și importanța evaluării, feedback-ului și implicării etice.

1. Abilitățile de evaluare digitală și feedback sunt plasate pe ultimul loc, deoarece ajută la finalizarea ciclului de alfabetizare digitală. A/F
2. Implicarea în Metavers garantează automat rezultate semnificative ale învățării, fără evaluare sau feedback. A/F
3. Competența digitală este descrisă ca o cerință fundamentală pentru participarea eficientă în medii de învățare imersive. A/F
4. Dezvoltarea competențelor de alfabetizare digitală permite educatorilor și elevilor să utilizeze Metaversul în mod responsabil și cu scop. A/F
5. Competențele de alfabetizare digitală sunt prezentate ca abilități izolate, mai degrabă decât ca un cadru interconectat. A/F
6. Stăpânirea abilităților de alfabetizare digitală ajută la transformarea Metaversului dintr-o noutate tehnologică într-o platformă educațională semnificativă. A/F
7. Educatorii trebuie mai întâi să își dezvolte propriile competențe digitale înainte de a-i îndruma eficient pe elevi în medii imersive. A/F
8. Relația dintre dezvoltarea alfabetizării digitale a educatorilor și a elevilor este descrisă ca fiind unidirecțională. A/F
9. Interacțiunea continuă dintre educatori și elevi creează o buclă de feedback care consolidează abilitățile de ambele părți. A/F
10. Capitolul concluzionează că competențele de alfabetizare digitală susțin curiozitatea, implicarea etică și pregătirea pentru un viitor digital. A/F



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.Ând



Autoevaluare: Competențe de alfabetizare digitală în Metavers Fișă de răspunsuri:

1. Adevărat
2. Fals
3. Adevărat
4. Adevărat
5. Fals
6. Adevărat
7. Adevărat
8. Fals
9. Adevărat
10. Adevărat



Co-funded by
the European Union





ABILITĂȚI DE GÂNDIRE CREATIVĂ ȘI CRITICĂ

MSTEM CAPITOLUL 3

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN
VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Introducere

Într-o lume în continuă schimbare, dezvoltarea creativității și a gândirii critice este o prioritate educațională, astfel încât fiecare să poată analiza și acționa cu discernământ. Departe de a fi o abilitate rezervată adulților, gândirea critică începe să se dezvolte încă din frageda copilărie, când copilul explorează, pune întrebări și încearcă să înțeleagă lumea din jurul său.

Acest proces de trezire intelectuală, ghidat de interacțiuni adecvate, este esențial pentru dezvoltarea unor indivizi autonomi, capabili de discernământ și de acțiune asupra lumii. La diferite niveluri, aceste două abilități sunt sinonime cu bunăstarea individului: „Una dintre principalele atracții și interese ale creativității constă în sentimentul de ancorare și bunăstare pe care îl oferă, conform psihologiei pozitive. (OCDE, p. 22). Gândirea critică joacă, de asemenea, un rol în bunăstarea individuală, dar este mai des văzută ca unul dintre principalii piloni ai unei democrații moderne funcționale.” (OCDE, p. 22)

Creativitatea este adesea asociată cu artele, iar gândirea critică cu analiza discursului sau a producției media. Cu toate acestea, toate domeniile gândirii necesită creativitate și gândire critică. În mod similar, s-ar putea crede că creativitatea este un dar, iar gândirea critică o trăsătură de personalitate deosebit de puternică. Totuși, ambele abilități sunt prezente foarte devreme și în mod natural la toți indivizii. „Ca și alte abilități (cel puțin majoritatea), creativitatea nu este binară, ci un continuum care poate opera la diferite niveluri de stăpânire. Nu doar artiștii sau «vizionarii» sau cei prezentați ca atare sunt capabili de ea.” (OCDE). În mod similar, gândirea critică, având în vedere prejudecățile în raționament induse de funcționarea creierului uman și varietatea situațiilor în care trebuie exercitată, necesită, de asemenea, diferite niveluri de stăpânire.

Prin urmare, este posibil să se dezvolte niveluri de măiestrie în creativitate și gândire critică. Majoritatea societăților consideră, de asemenea (sondaj realizat de OCDE, capitolul 2, p. 52) că este important ca aceste două competențe să fie predate la școală.



Co-funded by
the European Union

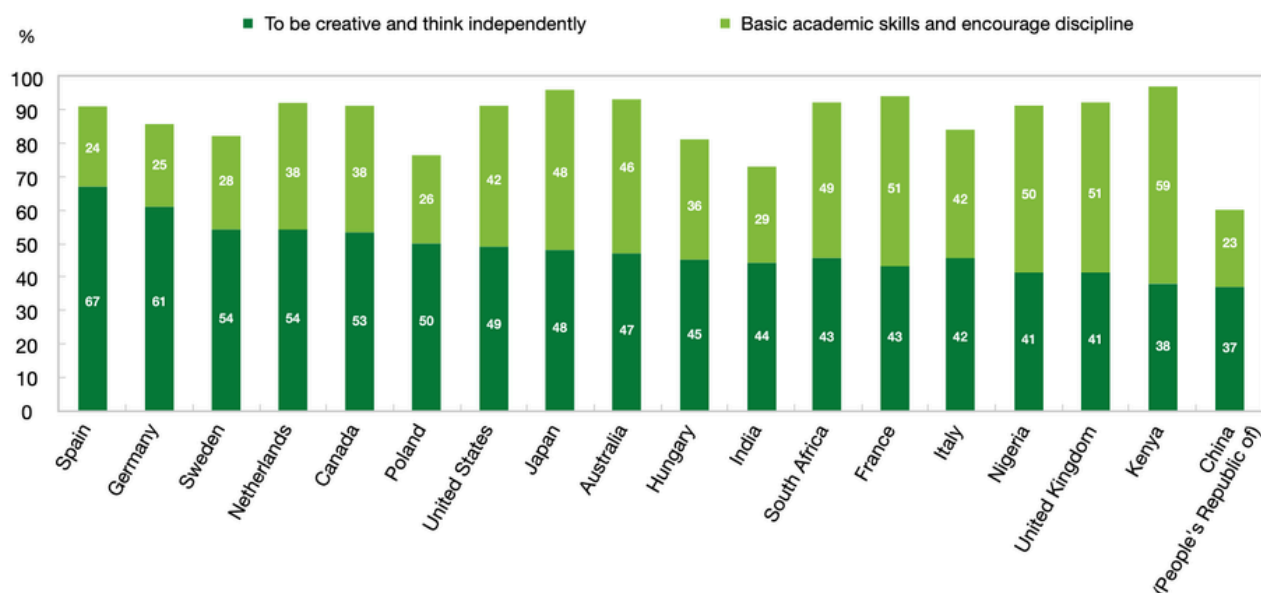


Colegio
Séneca
S.Coop.And



Prin urmare, este posibil să se dezvolte niveluri de măiestrie în creativitate și gândire critică. Mai mult, majoritatea societăților consideră (sondaj realizat de OCDE, capitolul 2, p. 52) că este important ca aceste două competențe să fie predate la școală.

Figure 2.2. Most societies support the fostering of creativity and critical thinking in education
It is more important that schools in our country teach...



Source: Pew Research Centre, Spring 2016 Global Attitudes Survey.

Graficul arată cum percep oamenii din diferite țări scopul principal al educației, comparând importanța creativității și a gândirii independente cu abilitățile academice de bază și disciplina. În majoritatea țărilor, o proporție mai mare de respondenți consideră că școlile ar trebui să acorde prioritate creativității și gândirii critice. Cu toate acestea, preferințele variază în funcție de context, unele țări punând un accent mai mare pe abilitățile fundamentale și disciplina. Per total, graficul evidențiază o schimbare globală către valorizarea abilităților de gândire de ordin superior în educație.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Modele de învățare și educație în creativitate și gândire critică

Creativitatea și gândirea critică nu pot fi dezvoltate fără un anumit nivel de cunoștințe. Dar și inversul este adevărat. În această tensiune dintre contribuția cunoașterii și creativității, pe de o parte, și cunoașterea și gândirea critică, pe de altă parte, trebuie să aibă loc situațiile de învățare concepute de profesori.

Creativitatea poate fi definită ca abilitatea de a „veni cu idei și soluții noi” (OCDE, p. 32). Gândirea critică este abilitatea de a „pune la îndoială și evalua idei și soluții” (OCDE, p. 32).

Având în vedere aceste definiții, este clar că nu toate situațiile de învățare sunt egale în ceea ce privește promovarea creativității și a gândirii critice. Modelele de învățare care lasă elevilor spațiu pentru a-și reprezenta viața de zi cu zi, în care pot încerca, pot greși și pot lua de la capăt sunt favorabile dezvoltării creativității și a gândirii critice. Învățarea prin cercetare și rezolvarea problemelor, precum și învățarea bazată pe proiecte, sunt propice dezvoltării creativității și a gândirii critice la elevi. Aceste două metode de predare, care sunt inspirate de abordarea științifică a cercetătorilor, sunt, prin urmare, ușor de practicat cu elevii în contextul învățării MSTEM.

Pe de altă parte, „Atunci când educația este văzută ca simpla transmitere a cunoștințelor acceptate social, există puțin loc pentru creativitate și gândire critică. Pe de altă parte, la fel ca majoritatea abilităților, creativitatea și gândirea critică ar trebui exercitate doar în anumite momente: presupunând că este cu adevărat posibil, o lume în care oamenii sunt creativi sau critici tot timpul ar fi insuportabilă.” (OCDE, p. 53)



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



În lucrarea „Definirea și educarea gândirii critice”, Pasquinelli și colab. subliniază faptul că timpii de învățare pentru gândirea critică trebuie să fie expliți pentru elevi. Profesorul și elevii trebuie să știe că, în această situație, fiecare își va îmbunătăți abilitățile creative și critice. Prin urmare, este important să se definească și să se explice criteriile care corespund acestor două competențe și să se specifice nivelurile de stăpânire. În raportul lor OCDE (p32), profesorii care au participat la studiu propun aceste criterii de evaluare pentru elevi.

Ușor transferabile în sala de clasă, aceste criterii reprezintă un ghid pentru evaluare.

Table 1.2. OECD rubric on creativity and critical thinking (domain-general, class-friendly)

	CREATIVITY Coming up with new ideas and solutions	CRITICAL THINKING Questioning and evaluating ideas and solutions
INQUIRING	Make connections to other concepts and knowledge from the same or from other disciplines	Identify and question assumptions and generally accepted ideas or practices
IMAGINING	Generate and play with unusual and radical ideas	Consider several perspectives on a problem based on different assumptions
DOING	Produce, perform or envision a meaningful output that is personally novel	Explain both strengths and limitations of a product, a solution or a theory justified on logical, ethical or aesthetic criteria
REFLECTING	Reflect on the novelty of the solution and of its possible consequences	Reflect on the chosen solution/position relative to possible alternatives

Note: This rubric is meant for teachers/faculty to identify the student skills related to creativity and to critical thinking that they have to foster in their teaching and learning, not for assessment.

Vom folosi cele 4 acțiuni: cercetare, imaginație, acțiune și reflecție pentru a identifica valoarea adăugată a metaversului în educarea creativității și a gândirii critice în contextul STEM.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂRGOVIA



City of Malmö



Contribuțiile Metaversului la Educația în Creativitate și Gândire Critică cu M-STEM

Metaversul permite persoanelor aflate la distanță fizică să se întâlnească și să interacționeze și oferă acces la o varietate foarte largă de conținut, atât interactiv, cât și non-interactiv.

Prin urmare, metaversul este potrivit pentru rezolvarea colectivă a problemelor sau a întrebărilor științifice sau pentru realizarea unor proiecte colective. Laboratorul virtual permite, de asemenea, efectuarea unor manipulări imposibile în viața reală din cauza lipsei de echipamente sau pentru că sunt prea periculoase.

Inspirându-ne din munca colegilor care au redactat raportul OCDE, iată câteva exemple de activități științifice potrivite pentru dezvoltarea creativității și a abilităților de gândire critică. Aceste activități au în comun faptul că sunt deschise, legate de viața de zi cu zi a elevilor și de conținutul MSTEM.

Explicarea unui fenomen

- Răcire prin evaporare
- Schimbul de gaze dintre planta cu clorofilă și mediul său

Rezolvarea unei probleme de mediu

- Reducerea căldurii în locul de joacă
- Promovarea biodiversității în școală
- Reducerea traficului pe stradă pentru a evita ambuteiajele

Proiectarea unei producții

- Proiectarea unei structuri care să ofere adăpost de soare și să colecteze apa de ploaie pentru grădină sau pentru alimentarea unui iaz.
- Construirea unui ponton pentru a facilita observarea vieții în iaz

Imaginați-vă scenarii științifice ipotetice

- Cum ar fi Pământul dacă nu ar exista tectonica plăcilor?
- Dacă fotosinteza nu ar exista, cum ar fi ecosistemele?



Co-funded by
the European Union



Pentru fiecare domeniu de evaluare a creativității și gândirii critice, prezentăm câteva dintre posibilitățile oferite de metavers.

Rubrici	Exemple de activități disponibile în metavers pentru educația în creativitate și gândire critică
Întrebând	<ul style="list-style-type: none"> • Explorează medii virtuale pentru a găsi informații și date legate de proiect • Utilizați instrumente de vizualizare a datelor pentru a analiza problemele și a identifica lacunele în cunoștințe
Imaginarea	<ul style="list-style-type: none"> • Participă la sesiuni de brainstorming captivante pentru a genera și a împărtăși idei • Folosește simulări sau modele virtuale pentru a explora scenarii și rezultate
Făcând	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectarea și prototiparea obiectelor sau mediilor virtuale folosind instrumente 3D • Experimentați în laboratoare virtuale • Co-creați opere de artă digitale sau instalații interactive
Reflectând	<ul style="list-style-type: none"> • Alăturați-vă discuțiilor sau dezbaterilor virtuale pentru a evalua critic ideile • Folosește portofolii digitale pentru a reflecta asupra progresului învățării și a dezvoltării abilităților



Co-funded by
the European Union



Concluzie

În concluzie, metaversul este o resursă utilă pentru lucrul la creativitate și gândire critică, cu condiția ca situația pedagogică propusă de profesor să fie o situație suficient de deschisă în care elevii au o problemă de rezolvat. Aceștia vor putea să-și compare ideile cu cele ale elevilor care nu sunt prezenți la clasă și să realizeze împreună sau în paralel producții care pot fi discutate.

Utilizarea IA prezentă în metavers va fi, de asemenea, o oportunitate pentru studenți de a-și exersa gândirea critică în fața rezultatelor propuse, care sunt doar rezultatul unei utilizări statistice a datelor la care IA are acces.



Autoevaluare: Abilități de gândire creativă și critică

Următoarele afirmații Adevărat/Fals sunt concepute pentru a ajuta profesorii să revizuiască și să consolideze conceptele cheie prezentate în Capitolul 3. Această autoevaluare se concentrează pe natura creativității și a gândirii critice, dezvoltarea acestora pe diferite niveluri de stăpânire, rolul modelelor de învățare adecvate și valoarea adăugată a activităților STEM bazate pe Metaverse în dezvoltarea acestor competențe.

Marchează fiecare afirmație ca Adevărat (A) sau Fals (F) pe baza conținutului Capitolului 3

1. Creativitatea și gândirea critică sunt abilități care se dezvoltă doar la vârsta adultă. A/F
2. Atât creativitatea, cât și gândirea critică există în mod natural la toți indivizii și pot fi dezvoltate la diferite niveluri de măiestrie. A/F
3. Creativitatea este limitată la subiectele artistice, în timp ce gândirea critică se aplică doar analizei media sau discursului. A/F
4. Dezvoltarea creativității și a gândirii critice necesită un echilibru între dobândirea de cunoștințe și oportunitățile de explorare. A / F
5. Modelele de învățare care le permit elevilor să încerce, să greșească și să o ia de la capăt sunt propice creativității și gândirii critice. A / F
6. Abordările bazate pe învățare și rezolvarea problemelor sunt aliniate cu dezvoltarea creativității și a gândirii critice în educația STEM. A/F
7. Capitolul prezintă creativitatea ca fiind abilitatea de a pune întrebări și de a evalua idei, în timp ce gândirea critică este definită ca producerea de noi idei și soluții. A/F
8. Cele patru acțiuni cheie folosite pentru a analiza creativitatea și gândirea critică în Metavers sunt cercetarea, imaginarea, acțiunea și reflecția. A/F
9. Mediile Metaverse susțin creativitatea și gândirea critică, permițând colaborarea, explorarea deschisă și experimentarea care ar putea să nu fie posibile în contexte reale. A/F
10. Utilizarea inteligenței artificiale în Metavers le cere elevilor să exercite gândirea critică atunci când interpretează rezultatele generate de inteligența artificială. A/F



Autoevaluare: Fișă de răspunsuri pentru abilități de gândire creativă și critică:

1. Fals
2. Adevărat
3. Fals
4. Adevărat
5. Adevărat
6. Adevărat
7. Fals
8. Adevărat
9. Adevărat
10. Adevărat





INTRODUCERE ÎN ACTIVITĂȚILE STEM PRACTICE DIN METAVERSE MSTEM CAPITOLUL 4

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN VIITOR
SUSTENABIL ȘI REZILIENT
2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂLEBORIAN



City of Malmö



Introducere

Acest capitol prezintă un set de activități practice de învățare STEM implementate în Metaverse. Activitățile sunt concepute pentru a sprijini elevii în explorarea conceptelor științifice prin experimentare interactivă, simulare și rezolvarea problemelor într-un mediu virtual.

Folosind instrumente digitale imersive, elevii interacționează activ cu subiecte abstracte și complexe prin observarea, manipularea variabilelor, testarea ipotezelor și analizarea rezultatelor. Metaversul le permite cursanților să experimenteze fenomene care pot fi dificile, periculoase, costisitoare sau imposibil de explorat într-un cadru tradițional de clasă sau de laborator.

Fiecare activitate urmează o structură similară și este aliniată cu principiile STEM, încurajând integrarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii. Elevii lucrează individual sau în colaborare pentru a finaliza sarcini, a colecta date și a reflecta asupra rezultatelor, consolidând atât înțelegerea conceptuală, cât și competența digitală.

Următoarele subiecte sunt implementate ca activități practice Metaverse în acest capitol:

- Proprietățile și comportamentul solidelor
- Laborator de simulare a rachetelor și principii de mișcare
- Reacții chimice și schimbări observabile
- Sisteme de energie regenerabilă, inclusiv panouri solare și turbine eoliene
- Fotosinteza și transformarea energiei la plante
- Lentile și formarea imaginii în optică
- Sistemul digestiv uman și procesele biologice

Prin intermediul acestor activități, elevii își dezvoltă gândirea critică, cercetarea științifică și abilitățile de proiectare inginerescă, dobândind în același timp experiență cu tehnologii inovatoare de învățare. Metaverse servește drept un mediu sigur, captivant și flexibil, care îmbunătățește învățarea STEM experiențială și susține diverse stiluri de învățare.

Prin implicarea în aceste activități bazate pe Metaverse, elevii sunt încurajați să își asume un rol activ în procesul lor de învățare, trecând dincolo de observarea pasivă la explorare și experimentare. Natura captivantă a mediului virtual susține o înțelegere mai profundă, crește motivația și permite cursanților să învețe din încercări și erori. Aceste activități sunt concepute pentru a fi adaptabile în diferite contexte educaționale, asigurând accesibilitatea și flexibilitatea, promovând în același timp experiențe practice și semnificative de învățare în domeniul STEM.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Laborator de chimie virtual: Explorarea reacțiilor chimice în Metaverse

Prezentare generală a proiectului

Acest proiect aduce chimia la viață în Metavers, permițând elevilor să efectueze experimente într-un laborator virtual. În loc să lucreze cu substanțe chimice reale, elevii vor interacționa cu substanțe digitale, vor amesteca compuși, vor observa reacții și vor analiza rezultatele - toate într-un mediu sigur și controlat. Acest lucru elimină riscurile asociate experimentelor chimice din lumea reală, făcând în același timp învățarea mai interactivă și captivantă. Prin utilizarea tehnologiei imersive, elevii vor putea explora diferite tipuri de reacții, vor schimba variabilele și vor înțelege cum diferiți factori influențează rezultatele. Proiectul este conceput pentru a introduce concepte cheie de chimie, cum ar fi reacțiile chimice, vitezele de reacție și siguranța în laborator. Elevii vor învăța cum interacționează substanțele, ce cauzează accelerarea sau încetinirea anumitor reacții și cum efectuează oamenii de știință experimente controlate. Prin ajustarea variabilelor precum temperatura și concentrația, vor vedea direct cum diferite condiții afectează o reacție. Acest lucru îi va ajuta să dezvolte o înțelegere mai profundă a principiilor științifice și să își îmbunătățească abilitățile de gândire analitică. Acest laborator virtual este ideal pentru elevii cu vârste cuprinse între 12 și 18 ani care se află la un nivel începător sau intermediar în chimie. Acesta oferă o modalitate accesibilă și captivantă pentru elevi de a explora subiectele STEM, chiar dacă nu au acces la echipamente fizice de laborator. Natura interactivă a Metaversului permite experimentarea fără limite - elevii pot repeta reacții, pot testa diferite scenarii și chiar pot colabora cu colegii de clasă în spații virtuale comune. Proiectul își propune să facă chimia mai interesantă, să încurajeze curiozitatea și să le ofere elevilor încrederea de a explora concepte științifice într-un mod distractiv și semnificativ.

Obiective de învățare

Acest proiect își propune să ajute elevii să înțeleagă conceptele fundamentale de chimie prin experimente interactive și practice în Metaverse. Aceștia vor explora diferite tipuri de reacții chimice, vor analiza modul în care variabile precum temperatura și concentrația afectează vitezele de reacție și vor dezvolta o înțelegere mai profundă a mecanismelor de reacție. Dincolo de cunoștințele de chimie, elevii își vor îmbunătăți raționamentul științific, gândirea critică și abilitățile de analiză a datelor. Vor exersa formularea de ipoteze, înregistrarea observațiilor și tragerea de concluzii pe baza experimentelor lor virtuale. Natura interactivă a proiectului va încuraja rezolvarea problemelor și experimentarea. În plus, elevii își vor dezvolta alfabetizarea digitală și abilitățile de colaborare utilizând instrumentele Metaverse pentru a efectua experimente, a compara rezultatele și a discuta descoperirile cu colegii. Până la sfârșitul proiectului, vor avea o bază solidă în chimie, o gândire analitică îmbunătățită și o apreciere mai mare pentru disciplinele STEM.



Co-funded by
the European Union



Activitate practică în Metaverse

Studentii se vor implica în experimente chimice practice și captivante într-un laborator virtual din Metavers. Acest mediu interactiv le va permite să efectueze în siguranță experimente care altfel ar necesita echipamente specializate sau ar prezenta riscuri de siguranță într-un laborator fizic. Pentru început, studenții își vor crea propriul spațiu de lucru virtual de chimie, unde vor accesa echipamente digitale de laborator, cum ar fi pahare de laborator, eprubete și becuri Bunsen. Ghidați de tutoriale interactive, vor amesteca diferite substanțe chimice pentru a observa și analiza reacții precum sinteza, descompunerea, arderea și deplasarea. Vor ajusta variabile precum temperatura și concentrația, monitorizând modul în care aceste modificări afectează vitezele de reacție în timp real. Mediul Metavers va oferi feedback instantaneu, permițând studenților să vadă structurile moleculare și progresul reacției prin simulări vizuale.

Exemple de experimente:

1. Reacția hidrogenului și oxigenului:

Elevii vor amesteca hidrogen (H_2) și oxigen (O_2) într-un mediu virtual controlat.

Folosind o scântee virtuală, vor iniția reacția de producere a apei (H_2O), observând în același timp eliberarea de energie și transformarea moleculară. Acest experiment demonstrează conceptul de combustie și schimbările de energie în reacțiile chimice.

2. Neutralizarea acido-bazică:

Elevii vor combina acid clorhidric (HCl) cu hidroxid de sodiu ($NaOH$) pentru a observa neutralizarea. Vor folosi indicatori de pH pentru a urmări schimbarea culorii pe măsură ce reacția progresează pentru a forma apă (H_2O) și sare ($NaCl$). Acest experiment întărește interacțiunile acido-bazice și aplicațiile din lumea reală, cum ar fi medicamentele antiacide.

3. Electroliza apei:

Folosind o sursă virtuală de energie, elevii vor separa apa (H_2O) în hidrogen și oxigen gazos prin electroliză. Vor analiza colectarea gazului în eprubete și vor măsura eficiența reacției pe baza variațiilor de tensiune. Acest experiment evidențiază reacțiile redox și principiile electrochimiei.

4. Reacția de precipitare:

Elevii vor amesteca azotat de argint ($AgNO_3$) cu clorură de sodiu ($NaCl$) pentru a forma clorură de argint ($AgCl$) ca precipitat solid. Vor ajusta concentrațiile pentru a analiza limitele de solubilitate și factorii care afectează precipitarea. Acest experiment demonstrează reacțiile ionice și regulile de solubilitate în chimie.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Studentii vor colabora, de asemenea, în echipe, proiectând și realizând experimente împreună. Își vor documenta observațiile și ipotezele folosind caiete de laborator virtuale și vor participa la discuții cu colegii pentru a compara rezultatele. În plus, își vor testa cunoștințele prin finalizarea de experimente bazate pe provocări, cum ar fi identificarea substanțelor necunoscute pe baza comportamentului de reacție sau optimizarea condițiilor pentru un anumit proces chimic. Pentru a-și evalua descoperirile, studenții își vor prezenta rezultatele experimentelor într-un spațiu virtual comun. Vor participa la evaluări inter pares, vizitând laboratoarele digitale ale altor echipe pentru a oferi feedback și a discuta concluziile lor. Metaversul va permite, de asemenea, elemente gamificate, unde studenții pot participa la chestionare sau provocări interactive care consolidează concepte cheie de chimie.

Instrumente și software necesare

- Pentru a participa la acest proiect, studenții vor avea nevoie de acces la:
- Cască VR (de exemplu, Oculus Quest, HTC Vive) sau un telefon mobil cu Google Cardboard pentru o experiență de laborator virtual captivantă.
- O platformă Metaverse (cum ar fi Mozilla Hubs sau Spatial) pentru a crea și interacționa în laboratoare virtuale de chimie.
- Un instrument de simulare virtuală a chimiei (cum ar fi Labster sau PhET Interactive Simulations) pentru efectuarea de experimente și vizualizarea reacțiilor chimice.
- Instrumente de colaborare precum Google Docs sau Miro pentru documentarea observațiilor, analizarea rezultatelor și partajarea descoperirilor cu colegii. Conexiune stabilă la internet pentru a asigura accesul fără probleme la mediul virtual.

Follow-up / explorări viitoare

După finalizarea proiectului, elevii își pot extinde cunoștințele explorând reacții chimice mai complexe, cum ar fi reacțiile redox sau electroliza, și aplicațiile lor în lumea reală. De asemenea, ar putea investiga chimia mediului, proiectând procese ecologice sau studiind sustenabilitatea. Proiectele interdisciplinare ar putea permite elevilor să aplice chimia în domenii precum știința materialelor sau robotica. Colaborarea cu oameni de știință din lumea reală sau aderarea la comunități științifice virtuale poate oferi perspective suplimentare, în timp ce concursurile virtuale de chimie oferă oportunități de prezentare și comparare a rezultatelor. Aceste extinderi îi vor încuraja pe elevi să își aplice cunoștințele în moduri inovatoare și să își aprofundeze abilitățile STEM.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂRGOVIA



SIMULATOR DE MIȘCARE A RACHETELOR: UN LABORATOR VIRTUAL DE FIZICĂ

Prezentare generală a proiectului

Simulator de Mișcare a Rachetelor: Un proiect de Laborator de Fizică Virtuală este un proiect care permite studenților să exploreze fundamentele științei rachetelor într-un mediu virtual interactiv. Mai precis, permite studenților să utilizeze un laborator de fizică în metavers pentru a experimenta cu variabile cruciale care sunt critice pentru lansarea rachetelor și, prin urmare, pot învăța din rezultate. Variabilele cu care studenții pot experimenta sunt precum tracțiunea, tipul de combustibil, masa, aerodinamica, cu posibilitatea de a observa direct modul în care aceste ajustări influențează mișcarea, altitudinea și traiectoria rachetei.

Scopul proiectului este de a oferi studenților învățare practică despre principiile fizicii și conceptele ingineresti, permițându-le să fie martori direct la modul în care diferite alegeri ale forțelor influențează comportamentul rachetelor. Această experiență interactivă conectează fizica teoretică cu aplicațiile din lumea reală, oferind studenților o înțelegere mai profundă a domeniilor STEM, utilizând în același timp gândirea critică pentru a aplica diferite soluții.

Acest proiect se concentrează pe câteva concepte de bază pe care elevii le pot explora pe măsură ce învață despre știința rachetelor. În primul rând, vor studia forța de tracțiune și a treia lege a lui Newton pentru a înțelege cum rachetele câștigă impuls prin forța de tracțiune și cum aceasta este echilibrată de forțe opuse. Experimentând cu viteza și accelerația, elevii pot vedea cum schimbările de viteză și direcție sunt influențate de variațiile forței de tracțiune și de masa rachetei.

Elevii vor analiza, de asemenea, gravitația și rezistența aerului, analizând modul în care atracția și rezistența gravitațională influențează stabilitatea, ascensiunea și altitudinea maximă a rachetei. Explorarea eficienței combustibilului le permite să experimenteze cu diferite tipuri de combustibil și rate de consum pentru a găsi un echilibru între utilizarea energiei și performanță. Testarea aerodinamicii arată cum forma și materialele rachetei ajută la reducerea rezistenței, la creșterea vitezei și la menținerea stabilității acesteia. Prin testare iterativă, elevii se implică în procesul de proiectare inginerescă, rafinând designul rachetei lor pentru a îndeplini obiective specifice de zbor.

Acest proiect este conceput pentru elevi cu vârste cuprinse între 12 și 18 ani, cu niveluri intermediare de competență. Este potrivit pentru elevii de gimnaziu și liceu care au cunoștințe de bază de algebră și fizică și sunt interesați de știința spațială. Prin combinarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii, acest proiect oferă o experiență de învățare practică și interactivă în Metavers, care aduce la viață conceptele STEM.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂRGOVIA



Obiective de învățare

Prin intermediul acestui proiect, elevii vor dobândi o varietate de abilități și cunoștințe valoroase. Vor dezvolta o înțelegere a fizicii și a mișcării explorând concepte de bază precum Legile Mișcării ale lui Newton și învățând cum se mișcă rachetele prin împingere și forță. Calculând factori precum forța, viteza și traiectoria folosind formule matematice, elevii vor conecta matematica la situații din lumea reală, exersând ecuații de algebră și fizică de bază pentru a prezice mișcarea rachetelor. Procesul de inginerie intră în joc pe măsură ce elevii proiectează, testează și îmbunătățesc rachetele lor, învățând să identifice problemele, să facă ajustări și să găsească soluții, la fel ca inginerii profesioniști. În plus, prin experimentare, elevii vor face predicții, vor testa idei și vor analiza date, dobândind experiență practică în înregistrarea și înțelegerea datelor și văzând cum variabile precum tipul de combustibil și unghiul de lansare afectează rezultatele. De asemenea, își vor dezvolta abilități digitale lucrând într-un laborator Metaverse, navigând în medii virtuale și utilizând instrumente digitale - abilități critice în carierele axate pe tehnologie. În plus, elevii își vor consolida abilitățile de comunicare și lucru în echipă pe măsură ce colaborează într-un spațiu virtual, împărtășind idei, proiectând împreună și discutând rezultatele. Prin conectarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii, acest proiect oferă o modalitate captivantă și practică de a exersa abilitățile STEM esențiale într-un mediu virtual imersiv.

Activitate practică în Metaverse

Elevii vor participa la activități interactive în cadrul unui laborator virtual din Metavers, unde pot testa modul în care diferite variabile afectează lansarea unei rachete. Pentru început, elevii vor intra într-un laborator digital unde vor vedea o rachetă și un panou de control cu setări pe care le pot ajusta. Nu vor proiecta rachete, ci se vor juca cu variabile precum tracțiunea, tipul de combustibil, masa și aerodinamica. Vor începe prin a urmări lansarea implicită a unei rachete pentru a vedea cum se comportă înainte de a face orice modificări. Odată ce se familiarizează cu configurația, elevii vor experimenta ajustând câte o variabilă pe rând, cum ar fi schimbarea tracțiunii sau modificarea tipului de combustibil, apoi vor lansa racheta pentru a vedea cum fiecare modificare îi afectează viteza, altitudinea și traiectoria. Pot rula mai multe teste, făcând ajustări diferite de fiecare dată și pot observa cum se schimbă comportamentul rachetei. Pe măsură ce se ajustează, vor înregistra rezultatele, notând cum influențează fiecare modificare zborul rachetei. După rularea mai multor teste, elevii vor evalua datele colectate în comparație cu ipoteza pe care au avut-o pentru a vedea dacă racheta s-a comportat conform așteptărilor. Apoi, vor analiza modul în care diferite variabile au influențat performanța rachetei, ceea ce îi va ajuta să înțeleagă știința din spatele schimbărilor pe care le-au făcut. Elevii își vor compara apoi rezultatele cu cele ale colegilor de clasă, vizitând spațiile virtuale ale celorlalți, unde pot vedea ce au testat alții și pot discuta concluziile lor.

În final, elevii își vor prezenta rezultatele în fața clasei, împărtășind ajustările pe care le-au făcut, cum s-a comportat racheta și ce au învățat. Această abordare colaborativă le va permite să învețe unii de la alții și să ofere feedback, aprofundându-și înțelegerea fizicii implicate.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Instrumente și software necesare

O cască VR și un smartphone cu aplicația Google Cardboard.

Extensii și explorări viitoare

După aplicarea acestui proiect, elevii își pot extinde cunoștințele în mai multe moduri. Ar putea experimenta cu variabile mai avansate, cum ar fi combinarea diferiților factori, precum tipul de combustibil și masa, pentru a crea cea mai eficientă rachetă. O altă idee pentru ca elevii să înțeleagă modul în care gravitația și condițiile atmosferice afectează performanța rachetei este simularea lansărilor de rachete în diferite medii, cum ar fi pe Lună sau pe Marte. De asemenea, elevii ar putea aprofunda matematica din spatele lansărilor de rachete, folosind calcule mai complexe pentru a prezice traiectoria de zbor sau unghiuri optime de lansare. În plus, ar putea crea un plan de misiune pentru o lansare de rachetă, testând diferite configurații pentru a atinge obiective specifice. Proiectele de explorare spațială în colaborare ar putea permite, de asemenea, elevilor să lucreze împreună la provocări mai mari, în care fiecare elev se concentrează pe un aspect diferit al rachetei. Ar putea chiar să conecteze experimentele lor virtuale cu explorarea spațială din lumea reală, cercetând misiunile actuale și tehnologiile de rachete. Elevii ar putea construi un portofoliu al experimentelor lor, documentându-și procesul și rezultatele, ajutându-i să reflecteze asupra a ceea ce au învățat și asupra modului în care munca lor virtuală se leagă de știința din lumea reală. Aceste activități i-ar ajuta pe elevi să-și dezvolte în continuare cunoștințele și să aplice ceea ce au învățat în moduri noi și interesante.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



EXPLORAREA SOLIDELELOR ÎNTR-UN MEDIU VR

Prezentare generală a proiectului

Acest proiect propune crearea unei activități VR captivante și educative despre solide într-o clasă. Este o modalitate excelentă de a ajuta elevii să înțeleagă mai bine proprietățile și calitățile diferitelor tipuri de solide. Elevii pot vizualiza și interacționa cu forme și concepte 3D.

Acest proiect este conceput pentru elevi cu vârste cuprinse între 12 și 18 ani, cu niveluri de competență intermediare. Este potrivit pentru elevii de gimnaziu și liceu care au cunoștințe de bază de geometrie și matematică în domeniul corpurilor solide și poligoanelor.

Obiective de învățare

Unul dintre principalele obiective ale lecției va fi ca elevii să înțeleagă că există diferite tipuri de solide. Toate cu proprietăți și forme diferite, iar prin intermediul acestui mediu virtual vor putea manipula, compara și distinge diferitele tipuri de solide.

Începe cu o scurtă introducere teoretică despre solide, folosind o tablă albă sau un proiector pentru a afișa imagini ale diferitelor solide (cub, sferă, piramidă, con și cilindru) și a explica proprietățile acestora: fețe, muchii și vârfuri, prezentând la final câteva exemple de aplicare a solidelor în lumea reală. Apoi, într-o a doua parte a activității, vom încerca să familiarizăm elevii cu utilizarea ochelarilor de realitate virtuală, cu comenzile și controalele acestora pentru a manipula, muta și roti obiecte. Se va demonstra cum se utilizează casca VR și controalele pentru a muta, scala și roti obiecte în mediul VR. Reamintiți-le elevilor să fie conștienți de împrejurimile lor atunci când utilizează căștile VR.

Studentii vor intra într-un mediu VR unde vor interacționa cu modele 3D de solide.

Au șansa de a explora: Elevii vor vedea diverse corpuri geometrice în 3D. Vor putea roti, scala și manipula aceste forme pentru a le înțelege structura. Manipula: elevii modifică dimensiunea corpurilor, numără fețele, muchiile și vârfurile.

Aceștia ar trebui să identifice fiecare solid și să îl clasifice în funcție de proprietățile sale (de exemplu, câte fețe are un cub față de o sferă). Elevii compară diferite solide unul lângă altul pentru a identifica diferențele și asemănările din geometriile lor.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Activitate practică în Metaverse

Studentii vor intra într-un mediu VR unde vor interacționa cu modele 3D de solide.

Au șansa de a explora: Elevii vor vedea diverse corpuri geometrice în 3D. Vor putea roti, scala și manipula aceste forme pentru a le înțelege structura. Manipula: elevii modifică dimensiunea corpurilor, numără fețele, muchiile și vârfurile.

Ar trebui să identifice fiecare solid și să îl clasifice în funcție de proprietățile sale (de exemplu, câte fețe are un cub față de o sferă). Elevii compară diferite solide unul lângă altul pentru a identifica diferențele și asemănările geometriilor lor. La final, le putem cere elevilor să folosească activități ghidate pentru a construi o structură folosind o combinație de solide sau pentru a rezolva unele provocări precum - „Creați o clădire folosind un cub și un con”.

Instrumente și software necesare

Pentru a participa la acest proiect, studenții vor avea nevoie de:

Platforma Metaverse Educațională; Acesta va fi mediul principal în care se vor desfășura activitățile practice. Este esențial ca acesta să fie accesibil, intuitiv și compatibil cu dispozitivele școlare (laptopuri, tablete sau ochelari VR).

Follow-up / explorări viitoare

Această activitate VR le va permite elevilor să experimenteze o înțelegere mai profundă și interactivă a solidelor, implicându-i vizual, mental și fizic în procesul de învățare. La sfârșitul activității, le putem ruga elevilor să-și scoată căștile și să reflecteze asupra modului în care activitatea le-ar putea schimba perspectiva asupra geometriei. Cereți-le feedback despre experiența VR, cum s-au simțit în legătură cu mediul de învățare și ce li s-a părut cel mai captivant. Apoi, le putem lansa o provocare: să proiecteze o structură sau un obiect în lumea VR folosind o combinație de solide. De exemplu, pot construi un oraș geometric sau o piramidă folosind doar cuburi și cilindri.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Explorarea polenului în Metaverse

Prezentare generală a proiectului

Scopul proiectului este de a evidenția schimburile pe care plantele cu clorofilă le au cu mediul lor. Conceptele cheie sunt biologice: fotosinteza și transferul de energie în ecosisteme, dar și fizice și chimice, deoarece sunt utilizate concepte precum gazele dizolvate, identificarea oxigenului gazos și lungimile de undă ale luminii. Odată ce au identificat schimburile gazoase pe care plantele le au cu mediul lor, elevii își pot continua investigația căutând lungimile de undă ale luminii care sunt eficiente pentru fotosinteză. Acest laborator virtual este conceput pentru elevii cu un nivel de știință de la începător la avansat. Echipamentul utilizat este simplu, iar rezultatele ușor de interpretat. Pe lângă explorarea procesului de fotosinteză, această activitate pune un accent puternic pe polen și rolul său în reproducerea plantelor. În cadrul Metaversului, elevii observă granulele de polen la nivel microscopic, examinează structura lor și urmăresc mișcarea lor de la anteră la stigmat în timpul polenizării. Prin simulări interactive, cursanții pot manipula variabile precum vântul, insectele și condițiile de mediu pentru a înțelege cum este transferat polenul și cum polenizarea reușită susține creșterea și reproducerea plantelor. Această abordare captivantă permite elevilor să vizualizeze procese care sunt în mod normal invizibile cu ochiul liber și le consolidează înțelegerea ciclurilor de viață ale plantelor.

Obiective de învățare

Abilitățile științifice dezvoltate de elevi sunt experimentale:

Elaborarea și implementarea unui protocol, variația unui parametru astfel încât să se poată face o comparație (experiment de control), comunicarea și interpretarea rezultatelor. Lucrul în grupuri va ajuta la dezvoltarea abilităților de cooperare și de partajare a rezultatelor.

Activitate practică în Metaverse

În Metaverse, elevii intră într-un mediu vegetal virtual unde polenul poate fi observat și explorat la diferite scări. Elevii încep prin a examina îndeaproape granulele de polen, observându-le forma, dimensiunea și structura suprafeței, care sunt în mod normal invizibile cu ochiul liber.

Elevii pot interacționa cu polenul prin:

- Identificarea locului în care se produce polenul în plantă (anteră)
- Mutarea granulelor de polen către stigmat pentru a simula polenizarea
- Observarea modului în care polenul se deplasează prin vânt sau insecte
- Compararea scenariilor de polenizare reușită și nereușită
- Prin aceste interacțiuni simple, elevii înțeleg rolul polenului în reproducerea plantelor și modul în care transferul de polen este esențial pentru dezvoltarea plantelor.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Partea a 2-a: Investigarea fotosintezei într-un laborator virtual Elevii aud adesea expresia „pădurile sunt plămâni planetei”. În această activitate, elevii explorează ce înseamnă această afirmație testându-și propriile idei într-un laborator virtual.

Înainte de a începe experimentul, elevii discută ideile lor inițiale, care de obicei se încadrează în două ipoteze principale:

Plantele consumă oxigen și eliberează dioxid de carbon

Plantele consumă dioxid de carbon și eliberează oxigen

Configurarea laboratorului virtual:

- În laboratorul Metaverse, studenților li se oferă materiale virtuale, inclusiv:
- Un bazin umplut cu apă (apă fiartă fără gaz, apă de la robinet sau apă îmbogățită cu CO₂)
- Pahare, pâlnii și eprubete
- Fragmente de plante acvatice

Materiale suplimentare inutile pentru a încuraja gândirea critică și luarea deciziilor. Elevii lucrează în grupuri pentru a proiecta o configurație experimentală care să le permită să își testeze ipotezele. Fiecare grup își înregistrează configurația propusă într-un spațiu virtual comun, unde alte grupuri pot revizui și comenta designul. După discuții și feedback, profesorul aprobă configurațiile experimentale finale.

Instrumente și software necesare

Pentru a participa la acest proiect, studenții vor avea nevoie de acces la:

- Cască VR sau un telefon mobil cu Google Cardboard pentru o experiență captivantă de laborator virtual.
- O platformă Metaverse

Follow-up / explorări viitoare

Odată ce elevii au demonstrat consumul de CO₂ și eliberarea de oxigen în lumină de către plantă, aceștia își pot continua raționamentul căutând cele mai eficiente lungimi de undă ale luminii pentru fotosinteză. Noi configurații experimentale vor trebui apoi concepute prin variația lungimilor de undă ale sursei de lumină. Un spectru de absorbție a clorofilei poate fi creat în laboratorul virtual: Frunze de spanac măcinate într-un mojar cu etanol, Spectrul de absorbție al suspensiei obținut într-un spectroscop. O comparație a rezultatelor cu lungimile de undă eficiente pentru fotosinteză obținute anterior va arăta cât de bine se potrivesc lungimile de undă absorbite de clorofilă cu lungimile de undă eficiente pentru fotosinteză.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Laborator Virtual pentru Studiul Lentilelor și Formarea Imaginii prin Lentile

Prezentare generală a proiectului

Acest proiect le permite studenților să exploreze concepte fundamentale ale opticii într-un mediu virtual interactiv. Mai exact, proiectul le permite studenților să utilizeze un laborator virtual în METAVERSE, pentru a experimenta cu variabilele care influențează formarea imaginii prin lentile, astfel încât să poată observa direct modul în care ajustările diversilor parametri afectează tipul, claritatea și dimensiunea imaginii. Scopul proiectului este de a oferi studenților o experiență practică în înțelegerea principiilor optice esențiale, cum ar fi refracția și formarea imaginii prin lentile convergente și divergente. Proiectul îi ajută pe studenți să înțeleagă modul în care schimbările de poziție, focalizare și tipul de lentilă afectează comportamentul luminii și al imaginilor, oferindu-le o înțelegere profundă a fenomenelor optice, printr-o aplicație interactivă și ușor de înțeles.

Obiective de învățare

Înțelegerea principiilor de bază ale:

Optică – Studenții vor explora modul în care funcționează lentilele convergente și divergente și modul în care acestea formează imagini prin refracția luminii.

- Aplicații practice ale formulelor optice – Studenții vor aplica formule matematice pentru a calcula distanțele focale, dimensiunea și tipul imaginii formate, experimentând cu parametri precum distanța față de obiect și lentila utilizată.
- Experimentarea cu diferite tipuri de lentile – Elevii vor explora comportamentul diferitelor lentile (convexe și concave), observând modul în care aceste lentile influențează traiectoria luminii și formează imagini reale sau virtuale, mărite sau micșorate.
- Stimularea gândirii critice și a rezolvării problemelor – Elevii vor folosi principiile fizicii pentru a crea scenarii experimentale și vor ajusta parametrii pentru a observa diferite efecte și a valida ipotezele pe baza datelor obținute.
- Familiarizarea cu aplicațiile științifice și tehnologice ale opticii – Studenții vor înțelege aplicațiile practice ale opticii în diverse domenii, cum ar fi instrumentele optice (microscope, telescoape, ochelari), printr-o abordare interactivă.



Co-funded by
the European Union



Concepte cheie studiate:

- Lentile convergente și divergente – Elevii vor explora diferențele dintre lentilele care converg lumina (lentile convergente) și cele care o dispersează (lentile divergente), învățând cum se formează imaginile reale și virtuale.
- Refracția luminii – Conceptul de refracție va fi studiat prin intermediul lentilelor, observând modul în care schimbările de unghi și material influențează direcția și traiectoria luminii.
- Distanța focală – Studenții vor învăța cum să calculeze distanța focală a lentilelor și vor observa cum influențează aceasta dimensiunea și claritatea imaginii formate.

Activitate practică în Metaverse

Studenții vor participa la activități interactive într-un laborator virtual din Metaverse, unde vor explora modul în care diferite variabile influențează formarea imaginilor prin lentile. La început, studenții vor intra într-un laborator digital unde vor găsi un set de lentile convergente și divergente, împreună cu un obiect virtual a cărui imagine va fi observată. Vor ajusta variabile precum distanța focală, tipul lentilei și poziția obiectului pentru a observa efectele asupra imaginii formate.

Pentru început, studenții vor observa cum se formează o imagine într-o situație implicită, folosind setările standard ale laboratorului virtual. Vor analiza imaginea rezultată și vor observa cum se comportă aceasta în raport cu poziția obiectului și distanța față de lentilă. Odată ce se familiarizează cu acest proces, studenții vor experimenta ajustând câte o variabilă pe rând. De exemplu, vor schimba distanța obiectului față de lentilă sau vor schimba tipul de lentilă (convergentă sau divergentă) pentru a observa cum influențează aceasta claritatea și tipul de imagine (reală sau virtuală, inversată sau verticală).

Elevii vor efectua mai multe teste, efectuând ajustări și observând schimbările în comportamentul imaginii. De asemenea, vor putea experimenta cu lentile de diferite distanțe focale pentru a înțelege cum afectează acestea dimensiunea și forma imaginii. Vor înregistra rezultatele și vor analiza modul în care fiecare modificare a variabilelor (distanța obiectului față de lentilă, tipul lentilei, distanța focală a lentilei) influențează formarea imaginii.

După efectuarea mai multor teste, studenții vor evalua datele obținute și le vor compara cu ipotezele formulate la început, pentru a verifica dacă imaginea corespunde așteptărilor lor. Vor discuta despre modul în care variabilele studiate au influențat tipul și claritatea imaginii și vor explora legăturile dintre aceste concepte și aplicațiile lor în dispozitive optice reale, cum ar fi microscopul, telescopul, camera foto.

Studenții vor avea ocazia să colaboreze, vizitând laboratoarele virtuale ale colegilor lor pentru a vedea ce au testat alții și pentru a discuta descoperirile lor. Această interacțiune le va permite să își împărtășească observațiile și să învețe unii de la alții. În cele din urmă, studenții își vor prezenta concluziile în fața clasei, detaliind ajustările pe care le-au făcut, cum a evoluat imaginea și ce au învățat despre optica lentilelor. Această abordare colaborativă și practică va permite o cunoaștere mai profundă a refracției luminii și a formării imaginilor, dezvoltând atât abilități de gândire critică, cât și o mai bună înțelegere a principiilor fizicii aplicate opticii.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂRGOVIA



Instrumente și software necesare

Pentru a participa la acest proiect, studenții vor avea nevoie de acces la:

- Cască VR (de exemplu, Oculus Quest, HTC Vive) sau un telefon mobil cu Google Cardboard pentru o experiență de laborator virtual captivantă.
- O platformă Metaverse

Follow-up / explorări viitoare

După implementarea acestui proiect, elevii își pot extinde cunoștințele în multe feluri. Ar putea experimenta cu variabile mai avansate, cum ar fi combinarea diferitelor tipuri de lentile și poziționarea acestora pentru a crea sisteme optice complexe, cum ar fi microscopul sau telescopul. O altă idee de aprofundare a conceptelor este simularea formării imaginilor în diferite medii, cum ar fi sub apă, pentru a înțelege cum influențează indicele de refracție traiectoria razelor de lumină.

Studenții ar putea explora, de asemenea, formulele matematice care descriu formarea imaginilor, folosind ecuațiile lentilelor pentru a calcula poziția și dimensiunea imaginilor formate în diferite configurații. În plus, ar putea concepe experimente pentru a determina parametrii optimi ai unei lentile pentru aplicația dorită, testând diferite combinații pentru a obține o claritate maximă a imaginii.

Elevii ar putea construi un portofoliu al experimentelor lor, documentându-și observațiile și concluziile pentru a reflecta asupra progresului lor și pentru a face conexiuni între teoria studiată și aplicațiile practice. Aceste activități i-ar ajuta să-și consolideze cunoștințele și să aplice ceea ce au învățat în moduri noi și interesante.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And

AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELONAS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TÂRGOVIA



Explorarea energiei regenerabile prin învățarea STEM imersivă

Prezentare generală a proiectului

Acest proiect le permite elevilor să exploreze sistemele de energie regenerabilă prin activități interactive și practice în Metavers. Prin accesarea unor medii virtuale concepute pentru producerea de energie și sustenabilitate, elevii investighează modul în care panourile solare, turbinele eoliene și alte tehnologii regenerabile generează electricitate și susțin societățile moderne. În Metavers, elevii construiesc, amplasează, testează și îmbunătățesc în mod activ sistemele de energie regenerabilă, cum ar fi instalarea de panouri solare pe clădiri sau poziționarea morilor de vânt în locații adecvate. Prin experimentare și rezolvarea problemelor, elevii dobândesc o înțelegere practică a modului în care funcționează energia regenerabilă, a modului în care poate fi îmbunătățită eficiența energetică și a modului în care deciziile ingineresti afectează producția de energie. Proiectul se concentrează pe învățarea bazată pe STEM, combinând știința, tehnologia, ingineria și matematica pentru a ajuta elevii să înțeleagă provocările și soluțiile energetice din lumea reală folosind instrumente digitale imersive.

Obiective de învățare

Prin intermediul acestei activități, elevii își dezvoltă o înțelegere a modului în care sistemele de energie regenerabilă, cum ar fi panourile solare și turbinele eoliene, produc electricitate. Aceștia aplică cunoștințe STEM pentru a proiecta, testa și optimiza soluții de energie regenerabilă într-un mediu virtual Metaverse, utilizând instrumente digitale pentru a măsura producția și eficiența energetică. Prin ajustarea variabilelor care influențează producția de energie, elevii învață să identifice factorii cheie care afectează performanța sistemului, să colecteze și să interpreteze date legate de eficiența energetică și să evalueze eficacitatea proiectelor lor. Activitatea sprijină, de asemenea, dezvoltarea abilităților de comunicare, deoarece elevii își prezintă și justifică în mod clar alegerile și rezultatele de proiectare pe baza dovezilor din experimentele lor virtuale.

Activitate practică în Metaverse

Fiecare grup își documentează rezultatele producției de energie, alegerile de proiectare și modificările care au îmbunătățit sau redus eficiența sistemului, apoi își prezintă concluziile clasei. Aceasta este urmată de o întâlnire de planificare a energiei regenerabile, unde elevii participă la un scenariu de urbanism în care trebuie să decidă cum să alimenteze un oraș folosind panouri solare și turbine eoliene. În timpul discuției, elevii evaluează unde ar trebui amplasate panourile solare, unde sunt cele mai eficiente morile de vânt, cum să echilibreze producția de energie cu spațiul disponibil și care sistem de energie regenerabilă generează cea mai mare producție de energie pe baza datelor colectate. În metavers, elevii vor putea experimenta acest lucru direct, de exemplu, vor putea selecta panouri solare și le vor putea amplasa în locul potrivit.



Co-funded by
the European Union



Instrumente și software necesare

- Calculatoare sau tablete
- Acces la platforma Metaverse
- Căști VR
- Hârtie și stilou pentru a scrie notițe

Follow-up / explorări viitoare

Explorarea viitoare a acestei activități ar putea include integrarea unor surse suplimentare de energie regenerabilă, cum ar fi energia hidroelectrică sau geotermală, precum și a sistemelor de stocare a energiei și a rețelelor inteligente pentru a reflecta mai bine infrastructura energetică din lumea reală. Scenarii mai avansate pot introduce, de asemenea, constrângeri din lumea reală, cum ar fi condițiile meteorologice, nevoile populației, disponibilitatea terenurilor și limitările bugetare, permițând studenților să conceapă planuri energetice mai realiste și mai sustenabile pentru oraș, dezvoltându-și în același timp gândirea critică, analiza datelor și abilitățile de luare a deciziilor.



Co-funded by
the European Union



Digestia umană: Explorare virtuală

Prezentare generală a proiectului

Această activitate le permite elevilor să exploreze sistemul digestiv uman printr-o simulare interactivă în Metavers. Urmărind parcursul alimentelor și lichidelor prin corp, elevii observă cum are loc digestia pas cu pas, de la ingestie la absorbție și eliminare. Mediul virtual le permite cursanților să vizualizeze organe și procese interne care sunt dificil de observat în viața reală, sprijinind o înțelegere mai clară a biologiei umane printr-o învățare practică și captivantă.

Obiective de învățare

Prin intermediul acestei activități, elevii dezvoltă o înțelegere a structurii și funcției sistemului digestiv și a modului în care alimentele și băuturile sunt procesate în corpul uman. Aceștia explorează rolul diferitelor organe digestive, identifică modul în care sunt absorbiți nutrienții și utilizează instrumente digitale în Metavers pentru a observa, analiza și explica procesul de digestie, consolidându-și în același timp abilitățile de cercetare științifică, observare și comunicare.

Activitate practică în Metaverse

În această activitate practică, elevii intră într-un corp uman virtual în Metavers și explorează procesul de digestie într-un mod interactiv și ghidat. Activitatea începe în gură, unde elevii observă cum alimentele sunt descompuse mecanic prin mestecare și amestecate cu saliva. Elevii pot selecta diferite tipuri de alimente și băuturi (de exemplu, alimente solide, lichide, opțiuni sănătoase și mai puțin sănătoase) și pot observa cum aceste alegeri afectează procesul de digestie. Elevii urmăresc apoi mișcarea alimentelor prin esofag în stomac, unde observă digestia chimică și rolul sucurilor gastrice. Interacționând cu simularea, elevii pot vedea cum alimentele sunt transformate într-o substanță semi-lichidă și cum variază timpul de digestie în funcție de tipul de alimente consumate. Apoi, elevii explorează intestinul subțire, unde are loc absorbția nutrienților. Metaversul permite cursanților să mărească imaginea și să observe cum nutrienții trec prin pereții intestinali în fluxul sanguin. Elevii identifică ce nutrienți sunt absorbiți și discută de ce această etapă este esențială pentru furnizarea de energie și susținerea funcțiilor organismului.

Activitatea continuă în intestinul gros, unde elevii observă absorbția apei și formarea deșeurilor. Elevii pot urmări ce rămâne nedigerat și pot înțelege etapele finale ale digestiei înainte de eliminare.

Pe parcursul activității, elevii îndeplinesc sarcini ghidate, cum ar fi:

- Identificarea funcției fiecărui organ digestiv
- Urmărirea traseului alimentelor și băuturilor prin corp
- Compararea proceselor digestive pentru diferite tipuri de alimente
- Documentarea observațiilor folosind fișe de lucru digitale

La sfârșitul activității, elevii își rezumă descoperirile și reflectă asupra modului în care sistemul digestiv funcționează ca un sistem conectat, legând structura și funcția prin explorarea interactivă în Metavers.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Instrumente și software necesare

- Calculatoare sau tablete
- Acces la platforma Metaverse
- Căști VR
- Hârtie și stilou pentru a scrie notițe

Follow-up / explorări viitoare

Scenariul de digestie poate fi extins în versiunile viitoare ale Metaverse pentru a include urmărirea nutrienților, comparații între dietele sănătoase și cele nesănătoase și impactul hidratării asupra digestiei. Caracteristicile suplimentare ar putea permite elevilor să exploreze tulburările digestive sau să simuleze modul în care alegerile stilului de viață influențează sănătatea digestivă, sprijinind învățarea mai profundă și conexiunile din lumea reală.



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And





VERIFICARE ȘI EVALUARE

MSTEM CAPITOLUL 5

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN
VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



Introducere: Verificare și evaluare

Acest capitol oferă educatorilor STEM îndrumări privind verificarea și evaluarea învățării elevilor în mediul dinamic și interactiv al metaversului. Având în vedere prezența tot mai mare a tehnologiilor virtuale și imersive în educație, metodele eficiente de evaluare sunt esențiale pentru a surprinde o imagine cuprinzătoare a realizărilor și progresului elevilor. Capitolul acoperă atât strategii de evaluare și notare formative, cât și sumative, adaptate oportunităților și provocărilor unice pe care le prezintă metaversul. Prin integrarea abordărilor tradiționale de evaluare cu instrumente virtuale avansate, educatorii pot urmări implicarea, abilitățile de rezolvare a problemelor, colaborarea, competența tehnică și aplicarea practică a cunoștințelor în timp real. Prin metode bazate pe dovezi și exemple practice, acest capitol își propune să doteze atât educatorii STEM, cât și educatorii care predau alte discipline cu abilitățile și perspectivele necesare pentru a măsura eficient succesul elevilor, asigurându-se că evaluările sunt precise, captivante și aliniate cu obiectivele educaționale în STEM și alte discipline.

„Evaluările în metavers pot transforma potențialul modului în care evaluăm învățarea. Acestea pot fi mai captivante și interactive decât evaluările tradiționale și pot oferi educatorilor informații detaliate despre înțelegerea unui subiect de către un elev.”

Bucurii, S. (2024)

Tehnicile și cele mai bune practici prezentate în acest capitol își propun să ofere un cadru echilibrat pentru a încuraja învățarea activă, a sprijini feedback-ul semnificativ și a ajuta la accesarea punctelor forte ale mediilor de învățare bazate pe Metaverse pentru educatori. Scopul este de a facilita planificarea evaluării pentru educatori. Este important să înțelegem că acesta este un nou mod de predare și că Metaverse va evolua și se va extinde rapid cu cât educatorii nu numai că se obișnuiesc să evalueze munca elevilor în Metaverse, dar și cu cât mai mulți educatori împărtășesc, colaborează și învață împreună, cu atât vor explora și dezvolta mai multe metode. Acest nou peisaj prezintă atât oportunități unice, cât și provocări pentru educatori.

Acesta este un efort comun între toți educatorii care doresc să utilizeze metaverse-ul ca instrument de predare obișnuit. Pentru a evalua elevii, educatorii trebuie să utilizeze metaverse-ul ca instrument comun printre altele în sala de clasă și să nu-l transforme într-un eveniment uimitor în care elevii sunt mai mult exploratori decât învățatori.



Evaluare în Metaverse

Evaluarea în metaverse implică evaluarea performanței elevilor și a rezultatelor învățării într-un cadru dinamic și interactiv, într-un mod care nu a mai fost făcut până acum. Spre deosebire de evaluările convenționale, care se bazează adesea pe teste standardizate, evaluările metavers pot îmbunătăți înțelegerea atât a elevului, cât și a educatorului. Pentru elev, aceasta îmbunătățește experiența de învățare și oferă un context care nu este posibil în educația de astăzi. Pentru profesor, aceasta îmbunătățește înțelegerea diferitelor medii de învățare și a modului în care le putem folosi ca instrumente pentru ca elevii noștri să atingă un nivel mai ridicat de învățare, dar și să învețe despre și să rafineze metodele de evaluare în timp ce lucrează cu experiențe imersive.

Obiectivele de mai jos au fost adunate de diferiți educatori care doresc să își împărtășească ideile cu privire la modalitățile de evaluare a elevilor în timp ce lucrează în metavers. Este important ca obiectivele să fie atât măsurabile, cât și semnificative.

Evaluati integrarea competențelor STEM de bază

Un obiectiv este de a evalua dezvoltarea și aplicarea de către elevi a competențelor STEM de bază, cum ar fi gândirea critică, rezolvarea problemelor, creativitatea și raționamentul analitic, prin evaluări interactive și practice. Aceste competențe de bază sunt adesea denumite competențe ale secolului XXI și sunt identificate de mai multe organizații de învățământ și acceptate în întreaga lume ca fiind competențe de bază care trebuie implementate în toate contextele de învățare pentru elevi. Prin utilizarea simulărilor, a scenariilor de rezolvare a problemelor și a laboratoarelor virtuale, evaluările își propun să măsoare cât de eficient pot elevii să aplice cunoștințele teoretice în situații practice, reflectând provocările STEM din lumea reală.

Măsurați implicarea elevilor și învățarea activă

Un alt obiectiv cheie este evaluarea nivelului de implicare a elevilor în activitățile de învățare din cadrul metaversului. Aceasta include evaluarea unor indicatori precum timpul petrecut cu sarcinile, participarea la discuții și colaborarea în proiecte virtuale. Prin urmărirea indicatorilor de implicare, evaluările îi ajută pe educatori să înțeleagă cât de activ sunt elevii implicați în procesul lor de învățare și le permit să facă ajustări pentru a menține niveluri ridicate de interes și motivație. Acest lucru deschide calea către o înțelegere mai profundă din partea educatorului cu privire la abilitățile unice de învățare ale fiecărui elev și îl va sprijini pe educator în adaptarea și crearea unor medii care să se potrivească fiecărui elev din clasa sa.



Evaluati aplicarea cunoștințelor și a abilităților practice

Acest obiectiv vizează evaluarea capacității studenților de a aplica cunoștințele dobândite în contexte practice. Prin experimente virtuale, proiecte de colaborare și simulări, evaluările sunt concepute pentru a determina competența studenților în transpunerea înțelegerii teoretice în abilități aplicate, un aspect crucial al educației STEM. Acest obiectiv susține dezvoltarea abilităților practice de rezolvare a problemelor, relevante pentru viitoarele cariere STEM. În plus, acest obiectiv deschide noi modalități de testare a abilităților combinate teoretice și practice ale studenților, așa cum nu a fost posibil până acum.

Încurajați autoreflexia și evaluarea inter pares

Un obiectiv important este de a încuraja autoreflexia elevilor și evaluarea inter pares. Acesta este un obiectiv în care este important să-i implicăm pe elevi încă de la început și să-i facem parte din modul în care acest lucru ar putea și ar trebui făcut, la ce să gândească și să-i facem conștienți de propria lor învățare, dar și de modul în care învață ceilalți. Prin integrarea instrumentelor de autoevaluare și feedback inter pares, evaluările îi ajută pe elevi să-și dezvolte conștiința de sine, să-și stabilească obiective personale de învățare și să exerseze evaluarea propriei munci și a celorlalți în mod constructiv. Acest obiectiv promovează abilitățile de învățare pe tot parcursul vieții, îmbunătățește colaborarea și le permite elevilor să-și asume responsabilitatea pentru parcursul lor educațional. „Evaluarea inter pares servește ca un motivator puternic, promovând un sentiment de apartenență și responsabilitate în rândul elevilor pentru învățarea lor”. Ephraim, N (2024)

Oferiți informații practice pentru educatori și alte persoane interesate

Evaluarea în Metaverse este concepută pentru a produce date valoroase care oferă informații despre progresul elevilor pentru educatori, administratori școlari și părinți. Acest obiectiv asigură că evaluările oferă o imagine clară a realizărilor elevilor și a domeniilor care necesită îmbunătățiri, ajutând toate părțile interesate să sprijine elevii mai eficient și să evalueze impactul instrumentelor de învățare virtuală asupra rezultatelor educaționale. Acest lucru este benefic și în discuțiile cu educatorul din cadrul întâlnirilor elev-părinți, astfel încât toată lumea are deja o înțelegere mai profundă.



Evaluati eficacitatea instruirii si sustine imbunatatirea continua

Un obiectiv final este de a utiliza rezultatele evaluărilor pentru a informa și îmbunătăți strategiile de predare. Acest obiectiv se adresează mai direct educatorilor și modului în care aceștia își pot îmbunătăți planificarea și pot crea cea mai eficientă utilizare a metaversului pentru a aduce cele mai mari beneficii învățării elevilor. Prin analiza datelor de evaluare, educatorii pot identifica care metode de instruire sunt cele mai eficiente și își pot ajusta abordările în consecință. Acest lucru creează o buclă continuă de feedback, permițând o predare receptivă care se adaptează nevoilor elevilor și îmbunătățește calitatea educației STEM într-un mediu metaverse.



Evaluarea în Metaverse: Autoevaluare și *Peer-evaluation*

Aspect	Evaluare bazată pe portofoliu și proiect	Autoevaluare și <i>Peer evaluation</i>
Descriere	Studentii creează o colecție de lucrări în timp sau realizează proiecte complexe, în mai multe etape. Feedback-ul formativ este oferit pe parcursul procesului, urmat de o notă sumativă.	Elevii reflectă asupra propriei munci și evaluează contribuțiile colegilor, oferind feedback constructiv și formativ.
Cum funcționează în Metaverse	Portofoliile virtuale pot include capturi de ecran, înregistrări, sarcini finalizate și proiecte de colaborare, cum ar fi modele 3D sau soluții inginerești simulate, adesea folosind o abordare intercurriculară.	Studentii folosesc jurnale digitale, formulare de feedback și spații de colaborare din cadrul Metaversului pentru a reflecta asupra muncii lor și a celei a colegilor și pentru a le discuta.
Beneficii	Pune accent pe învățarea cumulativă, permițând elevilor să demonstreze progresul abilităților, creativitatea și o înțelegere mai profundă.	Promovează conștiința de sine, gândirea critică și colaborarea, ajutând elevii să înțeleagă mai bine atât propria muncă, cât și pe cea a celorlalți.
Utilizare	Potrivit pentru evaluarea pe termen lung și prezentarea dezvoltării elevilor, dar necesită o structură clară și poate consuma multe resurse. Cel mai bine se implementează prin colaborarea între educatori din mai multe discipline.	Susține învățarea reflexivă și colaborarea între egali, oferind în același timp educatorilor o perspectivă asupra perspectivelor elevilor. Mai dificil pentru elevii mai tineri, dar adaptabil prin activități de reflecție simplificate.



Metodă de evaluare gamificată

Descriere: Evaluarea gamificată folosește elemente asemănătoare jocului - cum ar fi puncte, niveluri sau insigne pentru a motiva elevii și a le urmări progresul. Mai presus de toate, scopul său principal este de a oferi feedback imediat elevilor pentru ca aceștia să continue.

Cum funcționează în metavers:

- Elevii câștigă recompense, completează misiuni și deblochează niveluri noi
- Stăpânirea subiectelor STEM este demonstrată prin provocări interactive
- Insignele sunt acordate pentru etape importante în laboratoarele virtuale de fizică
- Performanța ridicată este recunoscută în sarcinile de codare sau de rezolvare a problemelor

Beneficii:

- Crește motivația și implicarea elevilor
- Face evaluarea mai interactivă și mai satisfăcătoare
- Structurile familiare ale jocurilor cresc acceptarea elevilor
- Susține feedback continuu și progresul învățării

Motivația utilizării acestei metode: Metodele de evaluare gamificate utilizează elemente de joc pentru a stimula motivația, făcând învățarea mai plăcută și mai captivantă pentru elevi. Această metodă este benefică pentru elevi, oferind o modalitate atractivă de abordare a evaluărilor. Cu toate acestea, pentru educatori, este esențial să se asigure că elementele de joc susțin cu adevărat învățarea, mai degrabă decât să devină doar competitive. Pentru a se adapta educatorilor fără tehnologie avansată, elemente de gamificare mai simple, cum ar fi nivelurile sau recompensele sub formă de stele sau insigne, pot fi utilizate în sala de clasă ca punct de plecare pentru utilizarea acestei metode.

„Învățarea metaversă bazată pe tehnici de gamificare are cinci etape: motivarea și stabilirea obiectivelor, construirea conținutului, discuția și interacțiunea, practica și misiunea, precum și rezumarea și feedback-ul. Procesul de măsurare are un element de post-testare. Evaluarea are o componentă - evaluarea experienței totale a studentului. Feedback-ul are două componente: feedback la input-uri și feedback la procesul de învățare.” Srisawat, S & Piriyastrawong, P. (2022)



Evaluare bazată pe simulare

Descriere: Evaluarea bazată pe simulare plasează elevii în scenarii virtuale realiste, în care trebuie să aplice cunoștințele STEM pentru a lua decizii și a rezolva probleme, cu scopul de a îndeplini sarcinile și provocările create de educator.

Cum funcționează în Metavers
Experimente virtuale de chimie cu compuși și reacții
Depanarea sistemelor robotizate
Rezolvarea problemelor în sateliți simulați sau în medii tehnice

Evaluare bazată pe simulare

Beneficii

- Mediu sigur pentru rezolvarea problemelor complexe
- Încurajează experimentarea și învățarea din greșeli
- Permite evaluarea competențelor dificil de măsurat în sălile de clasă tradiționale
- Necesită planificarea evaluării în timpul proiectării simulării

Motivația de a utiliza această metodă

- Aplicarea realistă a cunoștințelor STEM
- O perspectivă mai profundă asupra abilităților de rezolvare a problemelor ale elevilor
- Sprijină atât elevii, cât și educatorii
- Exigente din punct de vedere tehnic
- Se recomandă începerea cu simulări simple (de exemplu, jocuri de rol, exerciții practice).



Evaluări bazate pe scenarii cu opțiuni de ramificare

Descriere: Evaluările bazate pe scenarii prezintă elevilor provocări situaționale care necesită luarea unor decizii și au rezultate multiple pe baza alegerilor lor.

Cum funcționează în metaverse:

- Elevii sunt plasați în scenarii realiste într-un mediu virtual
- În științele mediului, elevii iau decizii pentru a aborda provocările ecosistemice
- Fiecare decizie duce la consecințe și rezultate viitoare diferite
- Educatorii pregătesc mai multe scenarii de ramificare pe baza posibilităților alegeri ale elevilor

Beneficii:

- Pune accent pe gândirea critică și luarea deciziilor
- Dezvoltă abilități adaptive de rezolvare a problemelor
- Reflectă complexitatea și incertitudinea lumii reale
- Pregătește elevii pentru cariere STEM și cetățenie globală activă

Motivația utilizării acestei metode:

- Permite elevilor să demonstreze capacitatea de a lua decizii și adaptabilitatea
- Se concentrează pe rezolvarea problemelor centrate pe elev în situații complexe
- Poate fi o provocare pentru educatorii fără instrumente digitale avansate
- Se poate începe cu scenarii scrise simplificate sau căi cu variante multiple de răspuns înainte de implementarea completă a metaversului

Aceste abordări își propun să valorifice la maximum potențialul imersiv și interactiv al metaversului, permițând educatorilor STEM (all) să evalueze nu doar dobândirea de cunoștințe, ci și abilitățile aplicative, implicarea, colaborarea și gândirea critică. Fiecare abordare oferă, de asemenea, elevilor modalități variate și semnificative de a-și demonstra învățarea, susținând în cele din urmă un proces de evaluare mai dinamic și centrat pe elev.



Concluzie

Evaluarea învățării elevilor în metavers necesită o schimbare atât de mentalitate, cât și de metodologie, oferind educatorilor oportunitatea de a trece dincolo de evaluarea tradițională către abordări mai holistice, centrate pe elev. Metodele explorate în acest capitol demonstrează modul în care mediile imersive pot oferi o imagine mai amplă și mai semnificativă a cunoștințelor, abilităților și progresului învățării elevilor prin sarcini bazate pe performanță, simulări și feedback interactiv. În loc să se bazeze pe o singură soluție, evaluarea eficientă în metavers depinde de o planificare atentă, adaptabilitate și colaborare între educatori.

Metaversul permite evaluări care pun accentul pe dezvoltarea elevilor, aplicarea practică și implicarea, susținute de feedback în timp real și analize ale învățării. Aceste abordări nu numai că îi aduc beneficii elevilor prin oferirea de modalități diverse și semnificative de a demonstra învățarea, dar sprijină și educatorii și instituțiile prin furnizarea de informații transparente și practice asupra progresului elevilor. În cele din urmă, prin adoptarea unor practici inovatoare de evaluare în metavers, educatorii pot pregăti mai bine elevii să devină cetățeni adaptabili, colaborativi și activi într-o lume din ce în ce mai complexă și bazată pe tehnologie.



Autoevaluare: Verificare și evaluare

Următoarele propoziții *Adevărat/Fals* sunt concepute pentru a ajuta profesorii să recapituleze și să consolideze conceptele cheie prezentate în Capitolul 5.

Marchează fiecare afirmație ca Adevărat (A) sau Fals (F) pe baza conținutului Capitolului 5

1. Metaversul permite metode de evaluare care se concentrează doar pe evaluarea sumativă, mai degrabă decât pe feedback-ul formativ. A/F
2. Evaluările bazate pe simulări oferă un mediu sigur pentru ca elevii să experimenteze și să învețe din greșeli. A/F
3. Evaluarea gamificată se bazează exclusiv pe competiție și nu susține progresul învățării sau feedback-ul. A/F
4. Evaluările bazate pe scenarii, cu opțiuni ramificate, ajută la dezvoltarea capacității decizionale și a adaptabilității elevilor. A/F
5. Evaluarea eficientă în metavers necesită ca educatorii să adapteze metodele la nevoile elevilor lor și la contextul tehnologic. A/F
6. Evaluările de tip Adevărat/Fals sunt cel mai bine utilizate ca metodă independentă pentru măsurarea abilităților de rezolvare a problemelor complexe. A/F
7. Analiza învățării și feedback-ul în timp real pot sprijini o înțelegere mai cuprinzătoare a progresului elevilor. A/F



Autoevaluare: Fișă de răspunsuri pentru verificare și evaluare

Cheie de răspuns

1. Fals
2. Adevărat
3. Fals
4. Adevărat
5. Adevărat
6. Fals
7. Adevărat





OPȚIUNI DE CARIERĂ ÎN DOMENIUL ȘTIINȚELOR, TEHNOLOGIEI, TEHNOLOGIEI ȘI TEHNOLOGIEI (STEM)

MSTEM CAPITOLUL 6

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN
VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



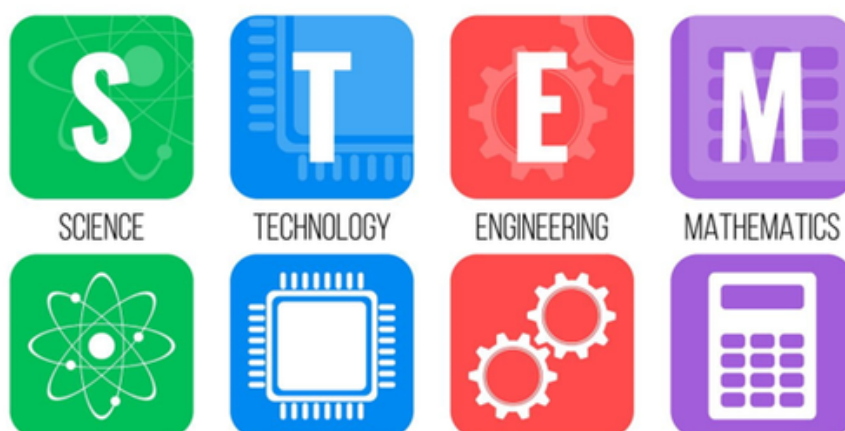
Introducere: Definirea carierelor STEM

A alege o carieră în viitor nu este ușor. Există o mare varietate de diplome și oportunități de carieră, ceea ce face dificilă alegerea. Cu toate acestea, carierele în domeniul STEM pot oferi o șansă ridicată de angajare, condiții bune și oportunități de dezvoltare. Conform Raportului Forumului Economic Mondial privind viitorul locurilor de muncă din 2023, 25% din locurile de muncă actuale se vor schimba în următorii cinci ani, în mare parte datorită transformării tehnologice. Prin urmare, studiile legate de știință, tehnologie, inginerie și matematică câștigă importanță și devin profesiile viitorului. Când oamenii vorbesc despre cariere în domeniul STEM, se referă la acronimul pentru Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică (STEM). Prin urmare, acest sector în creștere cuprinde studii care includ abilități și cunoștințe într-una dintre aceste discipline.

În funcție de domeniul de studiu, unele dintre cele mai populare cariere STEM sunt:

- Științe: Fizică, Chimie, Biologie, Biotehnologie, Astrofizică, Medicină, Stomatologie etc.
- Tehnologie: Informatică, Telecomunicații, Analiză de Sisteme, Robotică, Dezvoltare Web etc.
- Inginerie: Electronică, Electrică, Mecanică, Arhitectură etc.
- Matematică: Matematică, Economie, Statistică etc.

Cu toate acestea, pe piața muncii există o nevoie constantă de profesioniști. Drept urmare, în fiecare an apar noi cariere în domeniul STEM, pe lângă cele clasice. Acestea sunt programe legate de prelucrarea datelor (Big Data), securitate cibernetică, nanoștiințe, realitate virtuală și augmentată, Internetul Lucrurilor (IoT), bioinformatică, genetică, știința alimentelor, științele mediului și astronomie, printre altele. Și, potrivit Biroului de Statistică a Muncii din SUA, numai în domeniul Științei Datelor, numărul de locuri de muncă va crește cu 35% între 2022 și 2032.



Importanța STEM în societatea actuală

Educația STEM este esențială din mai multe motive. În primul rând, carierele în domeniul STEM sunt printre cele mai bine plătite și mai căutate profesii la nivel mondial. În prezent, locurile de muncă în aceste domenii cresc într-un ritm mai rapid decât rata medie de creștere a ocupării forței de muncă, o tendință care va continua, fără îndoială, în următorii ani. Aceasta înseamnă că există o cerere mare de lucrători calificați în aceste domenii, iar studenții care urmează studii STEM au mai multe șanse să găsească locuri de muncă satisfăcătoare și, mai presus de toate, bine plătite.

În al doilea rând, educația STEM își propune, de asemenea, să abordeze decalajul de gen persistent în aceste domenii. În prezent, reprezentarea femeilor în carierele STEM este scăzută, dar se atinge cote tot mai mari. În acest sens, există numeroase campanii care încurajează în mod activ fetele de la o vârstă fragedă să urmeze studii STEM, cu scopul de a le încuraja să aleagă cariere în aceste domenii în viitor, crescând astfel diversitatea de gen în cadrul acestor sectoare.

În cele din urmă, educația STEM îi dotează pe elevi cu abilități transferabile în alte domenii ale vieții. Abilitățile de rezolvare a problemelor, gândirea critică și analitică pe care elevii le dobândesc în cadrul educației STEM pot fi aplicate în multe alte contexte și situații, inclusiv în domenii non-STEM. Aceste abilități îi pregătesc pe elevi pentru învățarea pe tot parcursul vieții și pentru succes, indiferent de cariera pe care o aleg.



Contextul general al carierelor STEM

Educația STEM este esențială din mai multe motive. În primul rând, carierele în domeniul STEM sunt printre cele mai bine plătite și mai căutate profesii la nivel mondial. În prezent, locurile de muncă în aceste domenii cresc într-un ritm mai rapid decât rata medie de creștere a ocupării forței de muncă, o tendință care va continua, fără îndoială, în următorii ani. Aceasta înseamnă că există o cerere mare de lucrători calificați în aceste domenii, iar studenții care urmează studii STEM au mai multe șanse să găsească locuri de muncă satisfăcătoare și, mai presus de toate, bine plătite.

În al doilea rând, educația STEM își propune, de asemenea, să abordeze decalajul de gen persistent în aceste domenii. În prezent, reprezentarea femeilor în carierele STEM este scăzută, dar se atinge cote tot mai mari. În acest sens, există numeroase campanii care încurajează în mod activ fetele de la o vârstă fragedă să urmeze studii STEM, cu scopul de a le încuraja să aleagă cariere în aceste domenii în viitor, crescând astfel diversitatea de gen în cadrul acestor sectoare.

În cele din urmă, educația STEM îi dotează pe elevi cu abilități transferabile în alte domenii ale vieții. Abilitățile de rezolvare a problemelor, gândirea critică și analitică pe care elevii le dobândesc în cadrul educației STEM pot fi aplicate în multe alte contexte și situații, inclusiv în domenii non-STEM. Aceste abilități îi pregătesc pe elevi pentru învățarea pe tot parcursul vieții și pentru succes, indiferent de cariera pe care o aleg.

Evoluție și relevanță

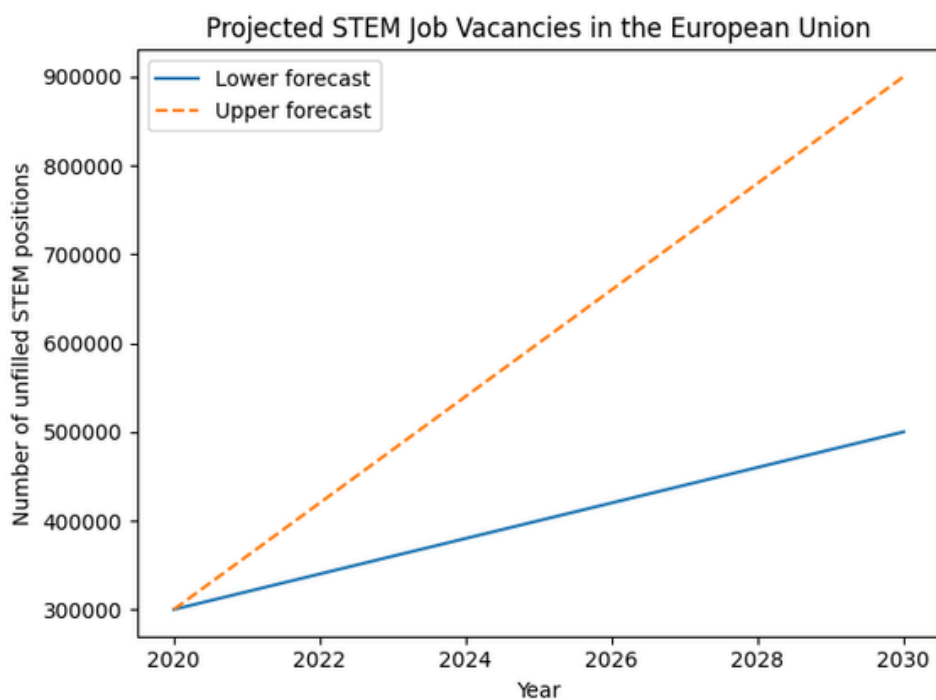
Studiile și previziunile sunt unanime: în Uniunea Europeană, cererea de profesioniști în cariere tehnice și științifice depășește oferta. Și se așteaptă ca acest decalaj să se adâncească substanțial în următorii ani. Pe de altă parte, vocația adolescenților pentru disciplinele STEM (știință, tehnologie, inginerie și matematică) este în scădere. Aceasta înseamnă că problema cererii de forță de muncă se va agrava în viitor. Dar aceasta nu este singura dificultate. Baza dezvoltării economice, industriale, tehnologice și sociale depinde de descoperirile realizate de viitorii absolvenți STEM. Este necesar să se studieze situația de plecare și să se caute cauze și soluții pentru a rezolva problema reprezentată de paradoxul STEM: de ce există o scădere constantă a interesului pentru studiile STEM în rândul adolescenților, dacă viitoarea angajare în aceste cariere este una dintre cele mai promițătoare și se așteaptă să se îmbunătățească.



Nevoia acestor cariere pe piața globală și locală

Europa se află în mijlocul unei schimbări de paradigmă pe piața muncii. Globalizarea piețelor prinde contur și necesită noi competențe profesionale. Automatizarea, Industria 4.0, dezvoltarea telecomunicațiilor, volumele mari de date, trecerea la energie curată, printre altele, sunt realități ale societății actuale, de care depinde bunăstarea societății moderne. Dar sunt și tendințele care vor sta la baza creșterii economice în viitor. Toate acestea trebuie să vină mână în mână cu lucrătorii din domeniile STEM.

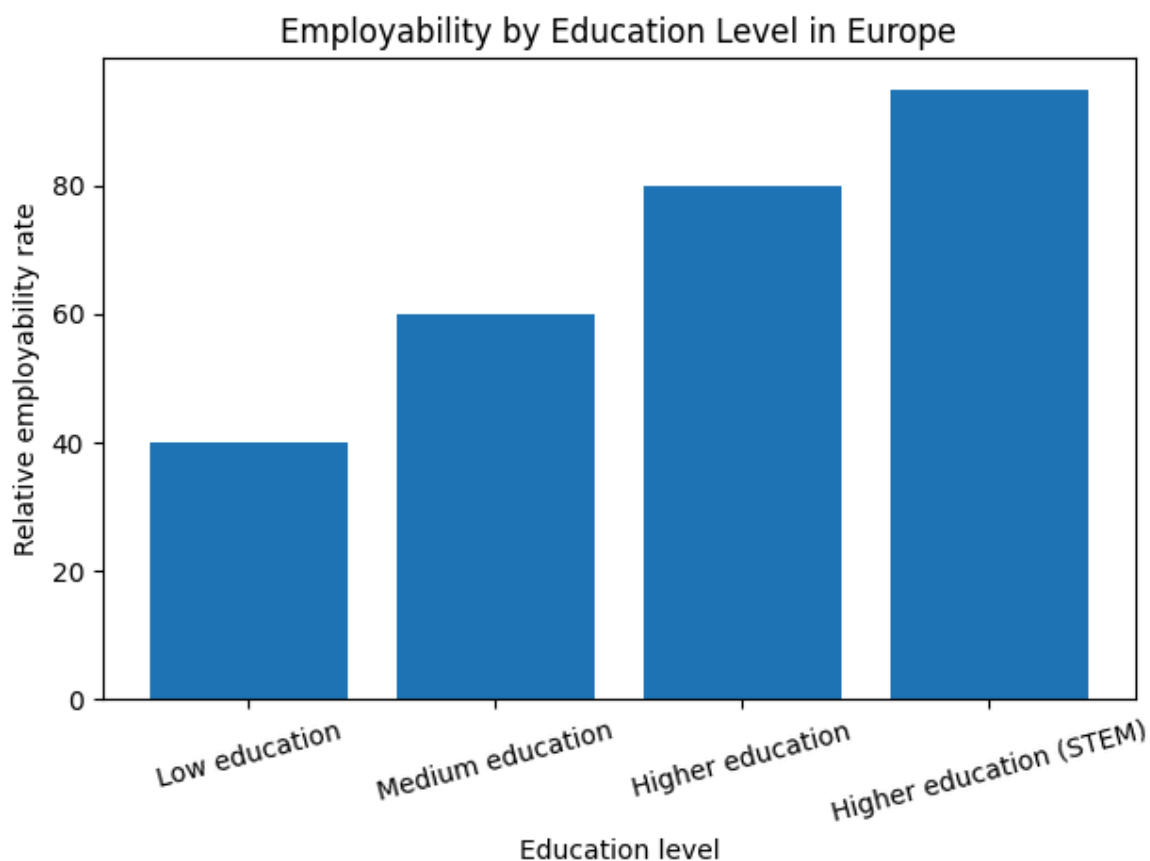
Cele mai mari oportunități de angajare pentru absolvenții recenti se regăsesc în rândul celor cu studii superioare. Aceasta este o tendință care a continuat în ultimul deceniu și se așteaptă să continue în viitorul mediu și lung. Cu cât populația este mai educată, cu atât este mai mare rata de angajare și de activitate, iar cu atât este mai mică rata șomajului. Acest lucru se întâmplă indiferent de vârsta și sexul persoanei, iar în profesiile STEM rata de ocupare a forței de muncă este cea mai mare.



Comisia Europeană a avertizat asupra cererii uriașe de locuri de muncă vacante în știință și tehnologie. Previziunile variază de la 300.000 de posturi neocupate în 2020 la 500.000 sau chiar 900.000 în zece ani, principalul motiv fiind schimbarea modelului de producție. Intensificarea automatizării, strategia de „reindustrializare” a Uniunii Europene, pensionarea generației „baby boom” și dificultatea mare pe care o întâmpină companiile europene în a atrage talente sunt câteva dintre motivele pentru aceasta.

Principala provocare cu care se confruntă UE este deficitul de profesioniști în acest sector. Pierderea vocației studenților pentru disciplinele STEM îi face să nu decidă să studieze sau să abandoneze astfel de cariere.





Creștere proiectată în sectoarele STEM

În ultimii ani, societatea a intrat într-o nouă eră a digitalizării, marcată de schimbări profunde în modul în care oamenii trăiesc, muncesc și interacționează. A patra revoluție industrială (Industria 4.0), evidențiată la Forumul de la Davos din 2016, este impulsionată de digitalizare și de convergența tehnologiilor fizice, digitale și biologice, inclusiv inteligența artificială, robotica, biotehnologia, nanotehnologia și imprimarea 3D. Aceste evoluții remodelează economiile, modelele de afaceri, asistența medicală și viața de zi cu zi, obligând societățile să devină mai adaptabile și mai flexibile.

Cercetătorii susțin că aceste schimbări tehnologice redefinesc ce înseamnă să fii om, influențând modul în care indivizii se raportează la tehnologie, unii cu alții și cu ei înșiși. Dispozitivele digitale au devenit omniprezente, transformând interacțiunea socială și reducând noțiunile tradiționale de confidențialitate, implicarea digitală începând de la vârste din ce în ce mai fragede.

În ciuda îngrijorărilor legate de automatizare, se așteaptă ca progresul tehnologic să creeze noi locuri de muncă axate pe interacțiunea om-mașină, chiar dacă rolurile existente evoluează sau dispar. Robotica și inteligența artificială transformă deja domenii precum medicina și logistica, înlocuind nu doar sarcinile cu calificare scăzută, ci și profesiile extrem de specializate. Pe măsură ce munca continuă să se schimbe, cererea de competențe tehnologice avansate va crește, subliniind nevoia de sisteme educaționale care să pregătească indivizii pentru un viitor digital în rapidă evoluție.



Dezvoltări academice în STEM

Opțiuni de specializare

Diplomele STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) oferă multiple oportunități academice pentru cei care doresc să își aprofundeze cunoștințele sau să se specializeze în domenii emergente. Aceste opțiuni permit profesioniștilor să se mențină la curent, să își avanseze cariera și să contribuie semnificativ la dezvoltarea științifică și tehnologică. Principalele opțiuni de specializare și cele mai relevante domenii emergente sunt enumerate mai jos.

Diplome postuniversitare și de masterat

Programele de studii postuniversitare și de masterat reprezintă o modalitate obișnuită de specializare după obținerea unei diplome universitare în domeniul STEM. Aceste programe permit:

- Extindeți cunoștințele în domenii specifice, cum ar fi ingineria avansată, informatica sau matematica aplicată.
- Accesați roluri înalt calificate în industrie sau mediul academic.
- Dezvoltarea abilităților practice prin proiecte și colaborări cu companii.

În Europa, se remarcă programe precum masteratele în Inginerie Biomedicală, Știința Datelor și Robotică. În plus, bursele internaționale, precum Erasmus Mundus, facilitează mobilitatea studenților interesați de programe de excelență.

Cercetare academică

Pentru cei care doresc să contribuie la cunoașterea globală, cercetarea academică este o modalitate crucială.

- **Doctorate:** Acestea reprezintă poarta de acces către cercetare, permițând studenților să lucreze la proiecte de ultimă generație finanțate de universități, guverne sau instituții private.
- **Proiecte internaționale:** Inițiative precum programul Orizont Europa promovează colaborarea în domenii precum fizica cuantică și biotehnologia.

Impactul acestei specializări este vizibil în inovații precum vaccinurile cu ARN mesager sau progresele înregistrate în domeniul materialelor sustenabile.



Cursuri avansate și certificări specifice

Evoluția rapidă a tehnologiilor STEM a impulsionat cererea de cursuri și certificări tehnice specifice.

- *Cursuri scurte și bootcamp-uri:* În domenii precum programarea, securitatea cibernetică sau analiza datelor, acestea oferă instruire intensivă.
- *Certificări recunoscute: de exemplu,* AWS Certified Solutions Architect (tehnologie cloud) sau Microsoft Certified: Data Analyst (analiză de date).
- *Avantaje:* Acestea permit integrarea rapidă pe piața muncii sau actualizarea cunoștințelor într-un mediu în continuă schimbare.

Zone emergente

Domeniile emergente din domeniul STEM reprezintă viitorul inovării și al dezvoltării durabile. Printre cele mai importante se numără:

Inteligența artificială și Big Data: Inteligența artificială (IA) și analiza big data revoluționează industrii întregi.

- **Aplicații cheie:** automatizarea proceselor, personalizarea în marketing, predicția epidemiilor și conducerea autonomă.
- **Oportunități academice:** Masteratele și certificările în domeniul învățării automate, analizei predictive și eticii inteligenței artificiale sunt la mare căutare.

Biotehnologie: Biotehnologia combină biologia, chimia și tehnologia pentru a crea soluții inovatoare în sănătate, agricultură și mediu.

- **Dezvoltări cheie:** Tratamente genetice, bioplastice și biofabricație.
- **Specializare academică:** Masteratele în biotehnologie moleculară, bioinformatică sau biomedicină oferă formare avansată în aceste discipline.

Energii regenerabile: Odată cu tranziția globală către un viitor sustenabil, energiile regenerabile reprezintă un pilon esențial.

- **Domenii în creștere:** inginerie energetică eoliană, fotovoltaică solară și stocare a energiei.
- **Programe de formare:** Masteratele în energie regenerabilă și sustenabilitate a mediului sunt concepute pentru a pregăti experți să conducă această schimbare.

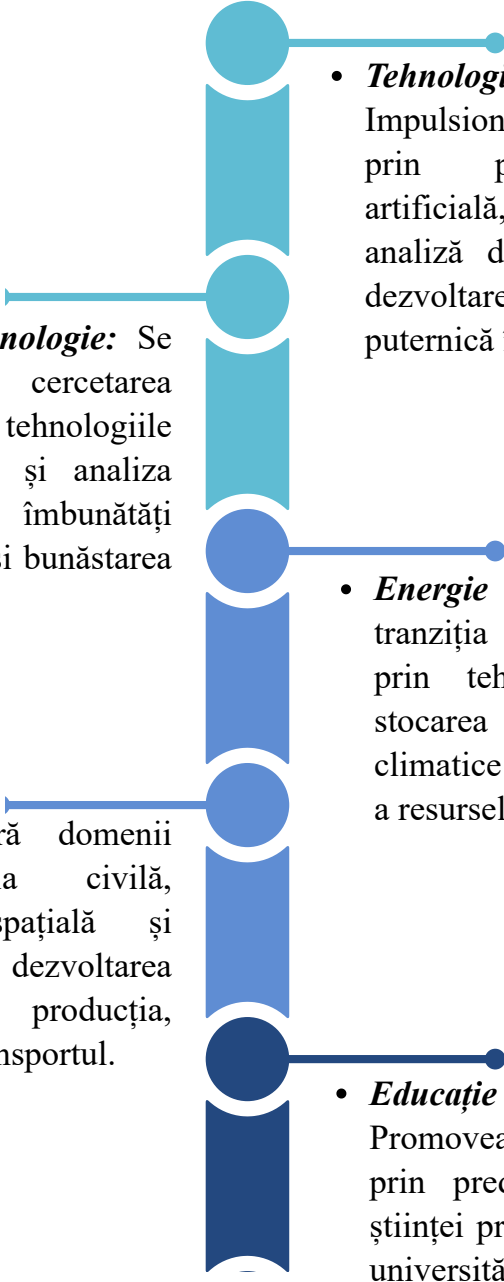
Opțiunile academice în domeniul STEM nu numai că oferă o gamă largă de oportunități de specializare, dar și echipează profesioniștii pentru a aborda cele mai presante provocări globale. Fie că este vorba de diplome postuniversitare, cercetare sau cursuri tehnice, aceste opțiuni sunt esențiale pentru a rămâne în frunte într-o lume în continuă schimbare.



Oportunități de carieră în domeniul STEM:

Principalele sectoare de angajare:

Diplomele STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) oferă o gamă largă de oportunități de carieră datorită relevanței lor în transformarea digitală, sustenabilitate și progrese tehnologice. Absolvenții acestor domenii găsesc oportunități de angajare în sectoare strategice, profesii foarte căutate și oportunități de antreprenariat global.



- **Sănătate și biotehnologie:** Se concentrează pe cercetarea biomedicală, tehnologiile medicale, genetică și analiza datelor pentru a îmbunătăți asistența medicală și bunăstarea globală.

- **Inginerie:** Acoperă domenii precum ingineria civilă, industrială, aerospațială și robotică, permițând dezvoltarea infrastructurii, producția, automatizarea și transportul.

- **Tehnologie și software:** Impulsionează economia digitală prin programare, inteligență artificială, securitate cibernetică, analiză de date, servicii cloud și dezvoltare de aplicații, cu o cerere puternică în toate industriile.

- **Energie și mediu:** Sprijină tranziția către energie curată prin tehnologii regenerabile, stocarea energiei, acțiuni climatice și gestionarea durabilă a resurselor.

- **Educație și divulgare științifică:** Promovează alfabetizarea STEM prin predarea și comunicarea științei prin intermediul școlilor, universităților și platformelor digitale.



Cele mai căutate profesii din lumea STEM

Om de știință în date	<p>Specialiștii în știința datelor sunt esențiali pentru analizarea unor volume mari de informații și extragerea de perspective aplicabile afacerilor, științei și politicilor publice. Conform raportului Forumului Economic Mondial „Viitorul locurilor de muncă 2023”, această profesie este în fruntea cererii de locuri de muncă în sectoarele tehnologic și financiar.</p>
Inginer software	<p>Dezvoltarea și optimizarea software-ului sunt competențe esențiale în companiile de tehnologie și în sectoarele tradiționale aflate în proces de digitalizare. De la arhitecți software la dezvoltatori full-stack, această profesie se remarcă prin flexibilitate și remunerație ridicată.</p>
Bioinformatică	<p>Intersecția dintre biologie și tehnologie a dat naștere bioinformaticianului, care analizează date genomice și proiectează algoritmi pentru cercetarea medicală. Acest profil este esențial pentru domenii precum biotehnologia și farmacologia.</p>



Oportunități globale

Piața globală STEM este vastă, cu o cerere mare în țări precum Statele Unite, Germania și Japonia, unde sectoarele tehnologic și industrial se confruntă cu o lipsă de profesioniști calificați. Programe precum vizele STEM și colaborările internaționale deschid uși pentru profesioniștii interesați să lucreze în străinătate.

Antreprenoriatul în STEM

Antreprenoriatul este o altă cale de carieră cheie. Mulți absolvenți STEM au fondat startup-uri în domenii precum inteligența artificială, biotehnologia și energia regenerabilă. Incubatoarele și acceleratoarele tehnologice, cum ar fi Y Combinator sau Techstars, oferă sprijin financiar și strategic acestor proiecte.

Competențe cheie pentru succesul în STEM

Domeniul STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) este caracterizat de o evoluție constantă, impulsionată de progresele tehnologice și științifice. Pentru a reuși în acest domeniu, profesioniștii trebuie să cultive o combinație de abilități tehnice și non-tehnice, precum și o atitudine de adaptabilitate și învățare continuă. Aceste competențe cheie sunt detaliate mai jos.

Abilități complexe:

Abilitățile tehnice sunt competențe specifice și măsurabile care se aplică direct cunoașterii instrumentelor, limbajelor, tehnologiilor și proceselor din cadrul disciplinelor STEM. Aceste abilități sunt esențiale deoarece permit profesioniștilor să dezvolte, să implementeze și să optimizeze soluții practice într-un mediu extrem de tehnic. Printre cele mai importante se numără:

- **Programare și dezvoltare software:** Cunoașterea limbajelor de programare (cum ar fi Python, Java sau C++) este indispensabilă pentru profesioniștii care lucrează în domenii precum dezvoltarea de software, inteligența artificială sau analiza datelor.
- **Analiza datelor:** Capacitatea de a lucra cu volume mari de date (big data), de a le utiliza pentru a crea modele predictive și de a trage concluzii relevante este crucială în domenii precum știința datelor, ingineria și biotehnologia.
- **Cunoașterea instrumentelor tehnologice specializate:** Stăpânirea programelor și instrumentelor specifice pentru discipline precum ingineria (AutoCAD, MATLAB) sau designul grafic (Photoshop, Illustrator) este esențială pentru a putea îndeplini sarcini tehnice complexe.



Competențe non-tehnice:

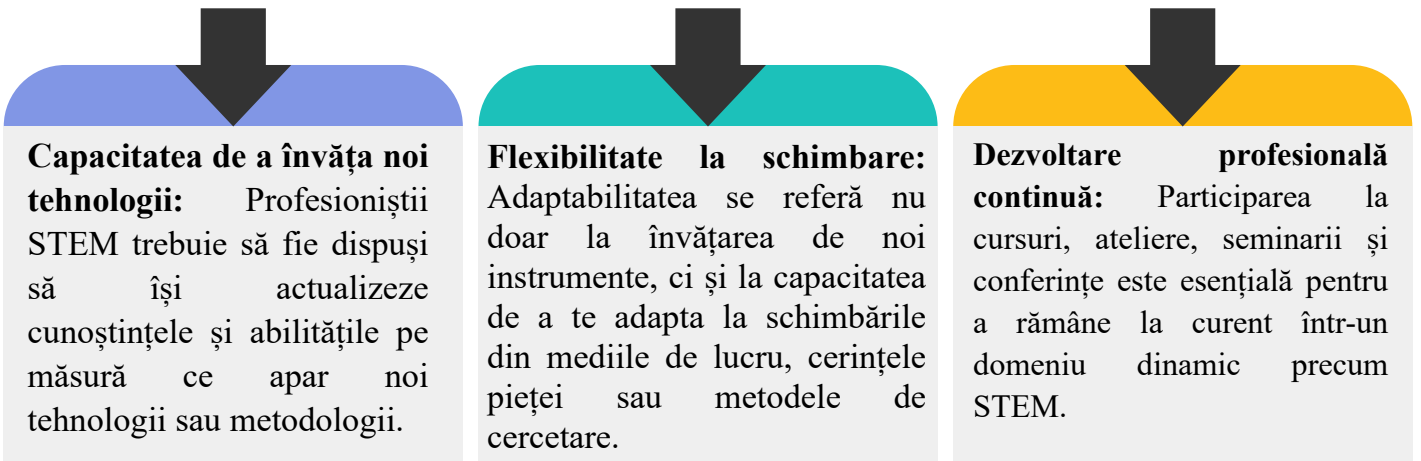
Pe lângă abilitățile tehnice, abilitățile non-tehnice sunt cruciale pentru performanța de succes în domeniul STEM. Aceste abilități se referă la abilitățile interpersonale și de management care facilitează colaborarea, comunicarea eficientă și munca în echipă. Câteva abilități non-tehnice cheie includ:

- ***Munca în echipă:*** Majoritatea proiectelor STEM implică colaborarea între profesioniști din diferite discipline. A ști să lucrezi în echipă, să împărtășești idei și să coordonezi eforturile este esențial pentru inovație și progres.
- ***Comunicare eficientă:*** Capacitatea de a comunica idei complexe într-un mod clar și ușor de înțeles este esențială. Aceasta include atât comunicarea scrisă, cât și cea verbală, pentru a transmite rezultatele cercetărilor, rapoartele tehnice sau prezentările.
- ***Gândire critică:*** Capacitatea de a analiza informații, de a identifica probleme și de a propune soluții logice este fundamentală pentru rezolvarea problemelor complexe din știință și inginerie.
- ***Managementul timpului și leadership:*** Profesioniștii STEM trebuie să fie capabili să își gestioneze eficient proiectele, resursele și termenele limită, precum și să aibă capacitatea de a conduce echipe și de a lua decizii importante sub presiune.



Adaptabilitate și învățare continuă

Mediul STEM este marcat de o evoluție tehnologică rapidă și de schimbări constante ale metodologiilor și instrumentelor. Din acest motiv, adaptabilitatea și învățarea continuă sunt esențiale pentru a ține pasul cu inovațiile și schimbările din sector. Capacitatea de a învăța noi abilități, de a se adapta la medii noi și de a face față provocărilor nefamiliare este esențială pentru succesul pe termen lung.



Competențele cheie pentru succesul în STEM nu se limitează la abilități tehnice, ci includ și un set de abilități non-tehnice, alături de capacitatea de adaptare și învățare continuă. Combinarea acestor competențe este esențială pentru a aborda provocările actuale și viitoare din domeniu și pentru a contribui semnificativ la inovație și progres tehnologic. Evoluția constantă în STEM impune profesioniștilor nu doar să fie experți în domeniul lor tehnic, ci și să fie capabili să colaboreze, să comunice și să se adapteze la un mediu în continuă schimbare.



Concluzie

Curriculumul M-STEM oferă un cadru inovator și solid din punct de vedere pedagogic pentru ca educatorii STEM să utilizeze eficient tehnologia Metaverse în predare și învățare. Curriculumul oferă instructorilor competențele de care au nevoie pentru a dezvolta experiențe de învățare STEM captivante, imersive și centrate pe student, combinând baze teoretice solide cu o instruire practică, orientată spre practică. Programul îi ajută pe instructori să navigheze prin potențialul și provocările predării în medii virtuale, progresând de la concepte de bază și alfabetizare digitală STEM la proiecte aplicate, metodologii de evaluare și considerații etice.

Este important de menționat că programa M-STEM depășește limita adoptării tehnologiei, încurajând gândirea critică și creativă, colaborarea multidisciplinară și practica educațională reflexivă. Aceasta prezintă Metaversul ca un loc de învățare revoluționar, capabil să crească implicarea, experimentarea și rezolvarea problemelor în disciplinele STEM. Prin abordarea evaluării, a rutelor de carieră și a utilizării adecvate a tehnologiilor imersive, programa asigură o abordare cuprinzătoare și pe termen lung a educației STEM în medii digitale și virtuale.

Per ansamblu, programa M-STEM oferă o cale de formare coerentă și adaptivă, care îi echipează pe educatori să implementeze cu încredere abordări inovatoare de predare STEM, adaptate cerințelor în schimbare ale educației și ale forței de muncă viitoare. Pe măsură ce tehnologiile imersive avansează, această programa oferă o strategie scalabilă pentru încorporarea lumilor digitale în curs de dezvoltare în educația STEM, ajutând profesorii să proiecteze experiențe de învățare incluzive, captivante și pregătite pentru viitor.



Autoevaluare: Opțiuni de carieră în domeniul STEM

Următoarele afirmații Adevărat/Fals sunt concepute pentru a ajuta profesorii să recapituleze și să consolideze conceptele cheie prezentate în Capitolul 6. Marcați fiecare afirmație ca Adevărat (A) sau Fals (F) pe baza conținutului Capitolului 6.

Întrebări Adevărat/Fals:

1. Carierele STEM includ domenii precum știința, tehnologia, ingineria și matematica. A/F
2. Conform rapoartelor, locurile de muncă în domeniul STEM cresc într-un ritm mai lent decât creșterea medie a ocupării forței de muncă. V/F
3. Unul dintre obiectivele educației STEM este de a reduce decalajul de gen în domeniile științei și tehnologiei. A/F
4. Educația STEM îi pregătește pe elevi doar pentru cariere strict în domenii științifice și tehnice. A/F
5. Uniunea Europeană se confruntă cu o lipsă de profesioniști în ocupații legate de STEM. A/F
6. Automatizarea și Industria 4.0 reduc nevoia de profesioniști STEM pe piața muncii. A/F
7. Programele postuniversitare și de masterat permit absolvenților STEM să se specializeze și să acceseze roluri înalt calificate. A/F
8. Abilitățile non-tehnice, cum ar fi munca în echipă și comunicarea, sunt considerate neimportante în carierele STEM. A/F
9. Învățarea continuă și adaptabilitatea sunt esențiale pentru succesul pe termen lung în profesiile STEM. A/F



Autoevaluare: Fișă de răspunsuri Opțiuni de carieră în domeniul STEM

Cheie de răspuns

1. Adevărat
2. Fals
3. Adevărat
4. Fals
5. Adevărat
6. Fals
7. Adevărat
8. Fals
9. Adevărat





CONSIDERAȚII ETICE

MSTEM

CAPITOLUL 7

EDUCAȚIE STEM BAZATĂ PE METAVERSE PENTRU UN
VIITOR SUSTENABIL ȘI REZILIENT

2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516



Co-funded by
the European Union



Colegio
Séneca
S.Coop.And



AGRUPAMENTO DE
ESCOLAS DE BARCELOS
EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE



EURASIA INSTITUTE



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN TELEORMAN



City of Malmö



Introducere

Domeniul educațional este depășit de metavers, care va modifica metodele de interacțiune om-computer. Având în vedere viteza cu care tehnologia avansează, directorii generali importanți din domeniul tehnologiei vin cu metode creative pentru a transforma Metaversul într-un mediu de învățare. Oamenii s-au obișnuit cu telemedicina, munca la distanță și multe alte tipuri de comunicare la distanță de la pandemia de COVID-19.

Mulți educatori s-au concentrat recent asupra Metaversului. În urma anunțului Facebook că își redenumeste și se promovează sub numele de Meta, interesul pentru informatică și educație a crescut. Noi abordări interesante privind implicarea elevilor, învățarea colaborativă, simularea lumii reale și experiențele personalizate sunt oferite prin intermediul instrumentelor Metavers. Cu toate acestea, există o serie de probleme etice care apar odată cu creșterea imersiunii și a colectării de date, de care educatorii trebuie să fie conștienți și să le abordeze punând accent pe confidențialitate, securitate și practici responsabile. De asemenea, trebuie să luăm în considerare o serie de preocupări etice, pe măsură ce mediul virtual devine mai complex și potențial intruziv, inclusiv confidențialitatea și securitatea datelor, identitatea digitală, echitatea și accesul, proprietatea și controlul influenței tehnologiei imersive asupra proprietății intelectuale. Acest capitol examinează principalele probleme etice legate de utilizarea tehnologiei și a Metaversului în educație. În plus, oferă instructorilor sfaturi utile despre cum să gestioneze posibilele dificultăți din sala de clasă, să răspundă la întrebările elevilor și să includă experiențele Metavers în moduri respectuoase, sigure și în concordanță cu idealurile educaționale.

Este important de menționat că programa M-STEM depășește limita adoptării tehnologiei, încurajând gândirea critică și creativă, colaborarea multidisciplinară și practica educațională reflexivă. Aceasta prezintă Metaversul ca un loc de învățare revoluționar, capabil să crească implicarea, experimentarea și rezolvarea problemelor în disciplinele STEM. Prin abordarea evaluării, a rutelor de carieră și a utilizării adecvate a tehnologiilor imersive, programa asigură o abordare cuprinzătoare și pe termen lung a educației STEM în medii digitale și virtuale.

Per ansamblu, programa M-STEM oferă o cale de formare coerentă și adaptivă, care îi echipează pe educatori să implementeze cu încredere abordări inovatoare de predare STEM, adaptate cerințelor în schimbare ale educației și ale forței de muncă viitoare. Pe măsură ce tehnologiile imersive avansează, această programa oferă o strategie scalabilă pentru încorporarea lumilor digitale în curs de dezvoltare în educația STEM, ajutând profesorii să proiecteze experiențe de învățare incluzive, captivante și pregătite pentru viitor.



Considerații etice în Metavers

Confidențialitate și protecția datelor

Platformele Metaverse și AI se bazează pe urmărirea unei game largi de informații despre utilizatori, inclusiv:

- Date de profil personal - Nume, e-mail, conturi de socializare, fotografii și fișiere video
- Date comportamentale - Interacțiuni, alegeri, modele de mișcare, istoricul căutărilor
- Date biometrice sau senzoriale - echipamente VR/AR

Probleme etice cheie:

- **Consimțământ informat:** Cursanții trebuie să înțeleagă ce date sunt colectate și cum vor fi utilizate. Aceasta include permisiunea explicită a părinților pentru minori.
- **Minimizarea datelor:** Trebuie colectate și stocate doar datele esențiale.
- **Partajare cu terți:** Multe platforme Metaverse partajează date cu parteneri externi. Școlile și educatorii trebuie să fie transparenți în această privință și, acolo unde este posibil, să aleagă platforme cu angajamente puternice privind confidențialitatea.

Securitate în medii virtuale

Probleme majore de securitate și soluții

Securitatea nu se rezumă doar la parole, ci include protejarea utilizatorilor de daunele digitale care pot apărea în spațiile imersive.

1) Programe malware (virusi, troieni, ransomware)

Programele malware se referă la programe software rău intenționate concepute pentru a deteriora sistemele, a fura date sau a bloca accesul la dispozitive. Ransomware-ul, de exemplu, blochează fișierele și solicită plata pentru publicarea lor.

Soluții

- Instalați software antivirus și anti-malware fiabil
- Mențineți sistemele de operare și aplicațiile actualizate periodic
- Evitați descărcarea fișierelor din surse necunoscute sau nesigure
- Efectuați copii de rezervă regulate ale datelor



Co-funded by
the European Union

2) Atacuri de tip phishing și inginerie socială

Atacurile de tip phishing păcălesc utilizatorii să dezvăluie informații sensibile (parole, detalii bancare) prin e-mailuri, mesaje sau site-uri web false. Ingineria socială exploatează încrederea umană mai degrabă decât defectele tehnice.

Soluții

- Educați utilizatorii să recunoască e-mailurile și linkurile suspecte
- Verificați identitatea expeditorului înainte de a da clic sau de a răspunde
- Folosește filtrarea e-mailurilor și protecția împotriva spamului
- Activați autentificarea multi-factor (MFA)



3) Încălări ale securității datelor și încălcări ale confidențialității

Accesul neautorizat la date personale, instituționale sau financiare poate duce la furt de identitate, pierderi financiare și daune reputaționale.

Soluții

- Criptați datele sensibile (atât în stocare, cât și în timpul transmisiei)
- Limitarea accesului la date în funcție de rolurile utilizatorilor (principiul privilegiilor minime)
- Respectați reglementările privind protecția datelor (de exemplu, GDPR)
- Monitorizați sistemele pentru activități neobișnuite



Security Concern	Key Solution
Malware	Antivirus, actualizări, copii de rezervă
Phishing	MFA, filtre de e-mail
Parole slabe	Parole puternice, gestionare de parole
Încălcări ale securității datelor	Criptare, controlul accesului
Rețele nesigure	VPNs, rețele de Wi-Fi sigure
Cyberbullying	Politici, moderare, educație
Furt de identitate	Setări de confidențialitate, monitorizare
Software neactualizat	Actualizări regulate

Linii directoare și practici responsabile

Educatorii ar trebui să fie conștienți de legile care se aplică atunci când elevii utilizează platforme digitale

- Stabiliți acorduri comunitare privind comportamentul acceptabil.
- Folosiți autentificare puternică (parole complexe, autentificare multi-factor).
- Asigurați-vă că platformele acceptă comunicarea criptată.
- Monitorizați interacțiunile din „zona publică” cu moderatori instruiți.
- Aveți reguli ale clasei și căi de escaladare pentru comportamentul nesigur.

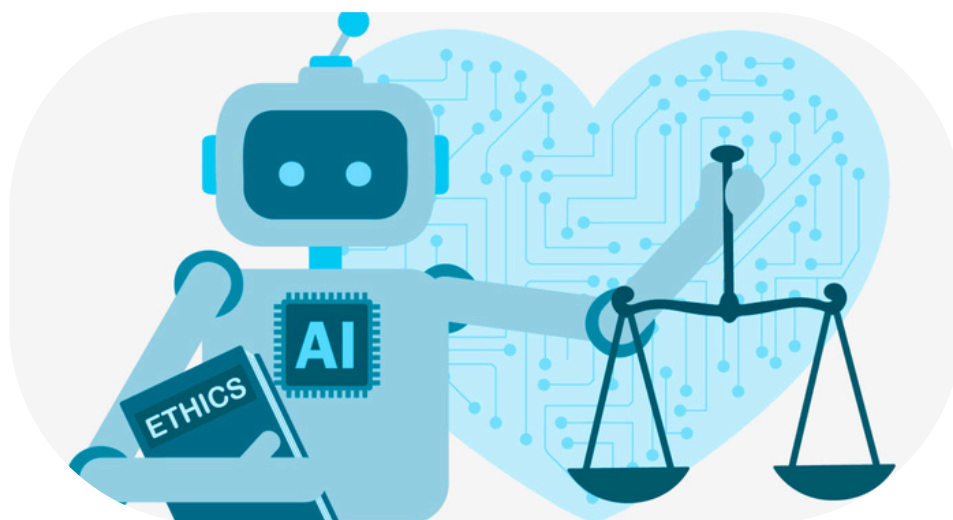


Întrebări relevante

- 1) Ce date colectează această platformă Metaverse și cine le poate vedea?
Este posibil să piratezi sesiunea noastră de clasă în Metaverse?
- 2) Cum pot profesorii să protejeze confidențialitatea elevilor atunci când utilizează Metaverse și platformele digitale imersive în educație?
- 3) Cum pot profesorii să promoveze un comportament responsabil și etic în rândul elevilor în Metavers și în alte medii virtuale?

Practici etice în Metaverse și IA

- Colectarea doar a datelor necesare
- Asigurarea consimțământului informat, în special pentru minori
- Permitearea ca utilizatorii să acceseze, să corecteze sau să șteargă datele lor
- Transparență și explicabilitate
- Egalitate și nediscriminare
- Supraveghere umană



Concluzie

Metaversul are potențialul de a revoluționa educația prin simulări mai profunde, o participare sporită și noi forme de lucru în echipă. Cu toate acestea, acest potențial trebuie să fie însoțit de o dedicare față de comportamentul moral. Pentru a proteja interacțiunile digitale, a promova comunități respectuoase și a păstra confidențialitatea, educatorii responsabili adoptă măsuri preventive. O componentă esențială a unui design de învățare responsabil și de succes este utilizarea etică a tehnologiei și a Metaversului. Pe măsură ce peisajul educațional devine mai integrat cu Metaversul, o serie de pericole și preocupări semnificative devin evidente. Securitatea datelor și confidențialitatea acestora sunt principalele preocupări. Datele sensibile ale elevilor sunt mai susceptibile de a fi compromise sau exploatare, pe măsură ce interacțiunile educaționale devin mai omniprezente și integrate în întregul Metavers.



Autoevaluare: Considerații etice

Următoarele afirmații Adevărat/Fals sunt concepute pentru a ajuta profesorii să recapituleze și să consolideze conceptele cheie prezentate în Capitolul 7. Marcați fiecare afirmație ca Adevărat (A) sau Fals (F) pe baza conținutului Capitolului 7.

Întrebări Adevărat/Fals:

1. Se așteaptă ca Metaversul să schimbe modul în care oamenii interacționează cu computerele în educație. T/F
2. Imersiunea sporită în Metavers elimină preocupările etice legate de colectarea datelor. A/F
3. Platformele Metaverse pot colecta date personale, comportamentale și biometrice de la utilizatori. T/F
4. Consimțământul informat include obținerea permisiunii părinților atunci când cursanții sunt minori. A/F
5. Minimizarea datelor înseamnă colectarea cât mai multor date despre utilizatori pentru utilizare ulterioară. A/F
6. Atacurile de tip phishing se bazează în principal pe vulnerabilitățile tehnice ale sistemului, mai degrabă decât pe încrederea umană.
7. Programele malware pot include viruși, troieni și ransomware care pot bloca accesul la fișiere. T/F
8. Educatorii ar trebui să stabilească reguli comunitare clare și căi de escaladare pentru comportamentul nesigur. A/F
9. Utilizarea etică a Metaversului în educație nu necesită atenție la confidențialitate sau securitatea datelor. A/F



Autoevaluare: Fișă de răspunsuri - Considerații etice

Cheie de răspuns

1. Adevărat
2. Fals
3. Adevărat
4. Adevărat
5. Fals
6. Fals
7. Adevărat
8. Adevărat
9. Fals



Referințe

- Anderson, J. și Rainie, L. (2022). Metaversul în 2040.
<https://pewrsr.ch/3yuYNIn>
- Angel-Urdinola, D., Castillo-Castro, C. și Hoyos, A. (2021). Meta-analiză care evaluează efectele instruirii în realitate virtuală asupra învățării și dezvoltării abilităților elevilor.
<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/4d6047ed-c6fa-5bd1-ba2a-f876ec62ded8/content>
- Biroul de Statistică a Muncii. (n.d.). Specialiști în științe ale datelor. Departamentul Muncii din SUA.
<https://www.bls.gov/ooh/math/data-scientists.htm>
- Damașevičius, R. și Sidekerskiene, T. (2024). Lumi virtuale pentru învățare în Metaverse: o analiză narativă. *Sustainability*, 16, 2032.
<https://doi.org/10.3390/su16052032>
- Favre, D. (2016). Educație pentru incertitudine: Elevi, profesori – cum să depășim dogmatismul? Ed. Dunod.
- Ephraim, N. (2024). Impactul evaluării inter pares asupra învățării elevilor.
<https://adiutor.co/blog/the-impact-of-peer-assessment-on-student-learning/>
- Fonseca, J. și Borges-Tiago, T. (2024). Metaversul și educația pentru o cetățenie globală sustenabilă: Paradoxuri etice. În A. Kavoura și colab. (ed.), *Marketing strategic inovator și turism (ICSIMAT 2023)*. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-51038-0_84
- Frazier, K. (2022). Realitatea virtuală: Următorul mare lucru în domeniul alfabetizării digitale (cu exemple).
<https://www.kaixr.com/post/digital-literacy-examples>
- Hirsch, D. și Dufresne, S. (2020). Dezvoltarea abilităților non-tehnice pentru forța de muncă: Strategii pentru profesioniștii STEM. *Journal of Education and Technology*, 23(1), 45–59.
- Joies, S. (2024). Explorarea potențialului evaluărilor învățării în Metaverse. Blogul Asociației e-Assessment.
<https://www.e-assessment.com/news/exploring-potential-of-learning-assessments-in-metaverse/>



- Facerea STEM mai atractivă și incluzivă. (7 august 2020). Edutopia.
<https://www.edutopia.org/article/making-stem-more-engaging-and-inclusive>
- Mehta, S., Gupta, S., Aljohani, A. și Khayyat, M. (2024). Impactul și potențialul învățării automate în Metavers. IGI Global.
- Academia Națională de Inginerie (NAE). (2008). Schimbarea conversației: Mesaje pentru îmbunătățirea înțelegerii publice a ingineriei. National Academies Press.
- Pasquinelli, E., Farina, M., Bedel, A., & Casati, R. (2020). Definierea și educarea minții critice. Raport de cercetare, Institut Jean Nicod.
- Spair, R. (n.d.). Ghidul complet al Metaversului: Dezlănțuind puterea universului digital. Rick Spair.
- Srisawat, S. și Piriyasurawong, P. (2022). Managementul învățării virtuale Metaverse bazat pe tehnici de gamificare pentru îmbunătățirea experienței totale.
<https://www.researchgate.net/publication/363942766>
- STEM peste tot: Știință, tehnologie, inginerie și matematică în lumea reală. (26 august 2014). Edutopia.
<https://www.edutopia.org/article/stem-everywhere-science-technology-engineering-and-math-real-world>
- Sutopo, A. H. (2023). Viitorul educației: Cum schimbă metaversul învățarea. Topazart.
- Valoarea educației STEM. (2 noiembrie 2012). Edutopia.
<https://www.edutopia.org/stw-college-career-stem-infographic>
- Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., de Luca, F., Fernández-Barrera, M., Jacotin, G., Urgel, J. și Vidal, Q. (2019). Promovarea creativității și a gândirii critice a elevilor: Ce înseamnă aceasta în școală. OCDE.
- Forumul Economic Mondial. (2023). Viitorul locurilor de muncă în 2023. Forumul Economic Mondial.
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L. și Wang, Y. (2022). Metaversul în educație: definiție, cadru, caracteristici, aplicații potențiale, provocări și viitoare teme de cercetare. *Frontiers in Psychology*.



Autori: Lycée polyvalent Clément Ader, Malmö Stad, Digitaliseringsenheten, Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Școlar Județean Teleorman, Agrupamento De Escolas De Barcelos, Colegio Séneca S.C.A.

Această publicație a fost realizată cu sprijinul financiar al Comisiei Europene în cadrul proiectului Erasmus+ „Educație STEM bazată pe Metaverse pentru un viitor sustenabil și rezilient”, 2023-1-FR01-KA220-SCH-000151516

© Martie 2024 – Lycée polyvalent C Malléder, Digital Stadium, Malishamösen Digital Eurasia R&D Limited, VAEV R&D GmbH, Inspectoratul Școlar Județean Teleorman, Grupul Școlar Barcelos, Școala Seneca S.C.A.

Material emis și publicat de Eurasia R&D Limited (Turcia)

Materialul poate fi:

Partajat— copiat și redistribuit în orice mediu sau format.

Adaptat — remixat, transformat și dezvoltat. Licențiatorul nu poate revoca aceste drepturi atâta timp cât sunt respectați termenii licenței.

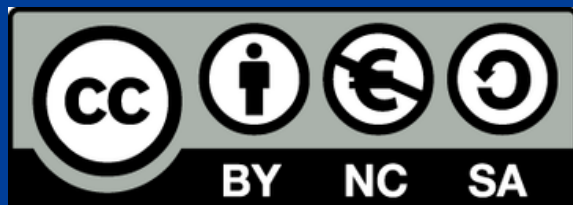
Condiții impuse:

Atribuire — este obligatoriu să se acorde **creditul corespunzător**, să se furnizeze un link către licență și să se indice dacă au fost făcute modificări. Puteți face acest lucru în orice mod rezonabil, dar nu într-un mod care să sugereze că licențiatorul vă aprobă pe dumneavoastră sau utilizarea dumneavoastră.

Necomercial — Nu aveți dreptul să utilizați materialul în **scopuri comerciale**.

Distribuire în condiții similare — Dacă remixați, transformați sau dezvoltați pe baza materialului, trebuie să distribuiți contribuțiile sub **aceeași licență** ca și originalul.

Fără restricții suplimentare — Nu aveți dreptul să aplicați termeni legali sau **măsuri tehnologice** care împiedică, din punct de vedere legal, alte persoane să facă orice lucru permis de licență.



Co-funded by
the European Union

