Co-funded by the European Union

Alfabetizare digitală în domeniul VET prin cursuri de securitate cibernetică și tehnologii imersive

CybARverse

CybARverse – Îndrumări pedagogice

Document dezvoltat de:

Fundatia EOS – Educating for an Open Society cu contribuția partenerilor de proiect SCP, LIA, CCS și Tech.mt

Iunie-23

Co-funded by the European Union

CYBARVERSE

REZUMATUL PROIECTULUI

CybARverse este un proiect co-finanțat în cadrul programului Erasmus+ care sprijină dezvoltarea abilităților digitale pentru profesorii și formatorii care activează atât în sectorul IT, cât și non IT, prin utilizarea tehnologiilor imersive. Obiectivul acestui proiect este acela de a instrui grupul nostru țintă cu privire la modul de a recunoaște și de a reacționa corect la atacurile cibernetice.
Promovează conștientizarea securității cibernetice, punerea în aplicare a Planului de acțiune pentru educația digitală (Acțiunile 5 și 7), precum și agendele naționale și contribuie la dezvoltarea unui proces de predare și învățare mai digital, mai ecologic și mai incluziv.

Proiect numărul: 2022-1-LT01-KA220-VET-000089116

Obiective:

- Să promoveze competențele profesionale, personale și digitale în rândul profesorilor și formatorilor din domeniul securității cibernetice, în cadrul învățământului profesional și tehnic (VET).
- Să integreze tehnologii moderne și imersive în programele de formare în securitate cibernetică destinate învățământului profesional și tehnic (VET).
- Să asigure o formare structurată pentru cadre didactice și formatori, astfel încât aceștia să devină conștienți de riscurile existente și să dobândească competențele necesare în domeniul securității cibernetice.
- Să garanteze durabilitatea rezultatelor proiectului.

Proiect implementat de:

LANGAS | ATEITI

SCP School of Certified Professionals

CYPRUS COMPUTER SOCIETY

Tech.mt MALTA - LEADING THROUGH INNOVATION

eos FUNDAȚIA EOS ROMÂNIA

CC BY NC ND

Această lucrare este licențiată sub o licență:
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Acest proiect a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene. Publicația reflectă exclusiv opinia autorului, iar Comisia sau Agenția Națională nu pot fi considerate responsabile pentru modul în care sunt utilizate informațiile conținute în aceasta.

CUPRINS

1 INTRODUCERE....5

2 Hardware și sofware....7

3 Experiențe de formare folosind realitatea augmentată și realitatea virtuală pentru profesorii care activează în domeniul IT și non-IT....9

4 SONDAJ BAZAT PE ANALIZA NECESITĂȚILOR DE FORMARE....11

4.1 Familiaritatea cu tehnologiile imersive 12

4.2 Sprijinul acordat de unitatea școlară în vederea integrării tehnologiei 12

4.3 Interes pentru formarea în domeniul securității cibernetice 13

4.4 Importanța tehnologiilor imersive în educație 14

4.5 Nivelul de confort privind utilizarea noilor tehnologii AR/VR în procesul de predare 15

4.6 Durata ideală a unui curs de formare în securitate cibernetică 17

4.7 Beneficiile unui curs de formare în securitate cibernetică 18

4.8 Evaluarea eficacității tehnologiilor imersive în educație vs. metodele tradiționale de învățare 20

5 CONCEPTUL DE CALIFICARE....21

5.1 Modelul SAMR 21

5.2 Taxonomia lui Bloom 22

5.3 Beneficiile educaționale ale formării în securitate cibernetică 23

6 SCENARII DE ÎNVĂȚARE ÎMBUNĂTĂȚITE CU TEHNOLOGIE DIN DOMENIUL SECURITĂȚII CIBERNETICE....24

7 ANEXE....26

8 REFERINȚE....31

LISTA FIGURILOR

Figura 1: Tabel comparativ al căștilor VR pentru afaceri în 2022 (T1) 8

Figura 2: Modelul SAMR pentru integrarea tehnologiei educaționale 21

Figura 3: Reprezentarea ierarhică a taxonomiei lui Bloom în obiectivele educaționale 22

1 INTRODUCERE

Utilizarea tehnologiilor moderne în procesul de formare educațională este în prezent o tendință în creștere. Profesioniștii din educație caută constant metode educaționale eficiente și de impact, care să se alinieze cu nevoile cursanților și ale societății, integrând perspective psihologice și pedagogice prin cele mai recente inovații tehnologice. Aplicațiile tehnologice în domeniul formării au crescut exponențial și se așteaptă să se extindă în continuare în viitor.



Educația se îndreaptă către un viitor în care profesorii și tehnologia colaborează pentru a oferi cursanților cunoștințele și abilitățile necesare pentru carierele lor. Este de neconceput să ne imaginăm viața de astăzi fără tehnologie, care influențează profund modul în care trăim, muncim și învățăm. Formatorii joacă un rol esențial în implementarea eficientă a tehnologiilor relevante, ceea ce duce la îmbunătățirea rezultatelor învățării și la creșterea motivației cursanților. Următoarele îndrumări pedagogice sunt destinate atât formatorilor din domeniul IT, cât și celor din alte domenii, pentru a înțelege și a integra media digitală modernă în practicile lor de formare.

Misiunea proiectului CybARverse este acea de a pregăti profesorii și formatorii pentru provocările viitorului, prin oferirea de sprijin personalizat și soluții educaționale inovatoare adaptate nevoilor lor.

De la începutul proiectului CybARverse, am recunoscut potențialul tehnologiilor inovatoare precum Realitatea Augmentată (AR), Realitatea Virtuală (VR) și al conținutului video de a îmbunătăți semnificativ experiențele de învățare și formare, făcându-le mai eficiente, personalizate și de calitate superioară, ceea ce crește motivația atât a cursanților, cât și a echipelor de formare.

Realitatea Augmentată (AR) se referă la îmbunătățirea realității vizibile prin holograme interactive generate de computer, care pot fi folosite pentru a ghida și explica procese care nu sunt vizibile cu ochiul liber. Pentru a vizualiza aceste holograme, este necesară tehnologie specializată, cum ar fi ochelarii inteligenți (ochelari AR), smartphone-uri sau tablete. Utilizarea ochelarilor inteligenți permite cursanților să aibă mâinile libere în timpul instruirii practice, aceștia interacționând totodată cu ochelarii.

Video-urile 360° le permit utilizatorilor să se imerseze într-un mediu digital generat, oferindule o experiență imersivă. Acest tip de video este folosit pentru a documenta medii reale și pentru a ajuta utilizatorii să se orienteze în spațiu. Este considerat o formă mai „simplă” de Realitate Virtuală (VR). Interactivitatea este posibilă prin integrarea unor butoane care permit accesarea de informații suplimentare, cum ar fi videoclipuri, obiecte 3D, linkuri web și altele.

În momentul de față, utilizarea tehnologiilor AR, VR și a materialelor video în cursurile și sesiunile de formare în securitate cibernetică este fie foarte limitată, fie inexistentă.

2 HARDWARE ȘI SOFWARE



Deși tehnologia ochelarilor inteligenți există de ceva timp, progresele recente privind puterea de calcul și capacitatea de stocare au făcut ca aceștia să devină mai accesibili. Totuși, crearea de conținut profesional adecvat pentru medii specifice de lucru și învățare, cum ar fi formarea în securitate cibernetică, rămâne o provocare.

La fel ca orice tehnologie nouă sau modernă, ochelarii inteligenți trec printr-o fază inițială de entuziasm, urmată de o perioadă de dezamăgire și, ideal, în cele din urmă, ajung să se dovedească productivi. Firma de consultanță Gartner publică anual un ciclu de hype (hype cycle) al noilor tehnologii, iar realitatea augmentată (AR) și realitatea virtuală (VR) au fost incluse în acesta până în 2018. De atunci, ambele tehnologii au evoluat de la "tehnologii de urmărit" la tehnologii utilizate pe scară largă. Gartner a prezis ulterior apariția "spațiilor de lucru imersive". Imersiunea se referă la conceptul de a fi complet angajat și integrat în medii de învățare și formare, fie îmbunătățite digital (AR), fie complet generate digital (VR).

Dezvoltarea industriei este susținută de economiile de scară. Pe măsură ce hardware-ul devine, în timp, mai ușor, mai puternic și mai accesibil, se deschid noi oportunități pentru software, datorită procesoarelor mai rapide. Astfel, când sunt disponibile uneltele software potrivite, aplicațiile pot fi create și implementate într-un timp mult mai scurt.

Factorii decisivi pentru achiziționarea ochelarilor inteligenți sunt:

- Câmpul vizual
- Opțiunile de control
- Rata de reîmprospătare (pentru stabilitatea vizuală și latență)
- Greutatea
- Durata bateriei
- Sistemul de operare
- Prețul

THE WILD
IMMERSIVE COLLABORATION FOR TEAMS

2022 Business VR Headset Comparison Chart (Q1)

	Meta Quest 2	Pico Neo 3 Pro	HP Reverb G2	Valve Index	Vive Pro 2	Vive Pro
						
Official Support in The Wild	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Resolution / Eye	1832 x 1920	1832 x 1920	2160x2160	1440x1600	2448 x 2448	1440x1600
Refresh Rate (HZ)	90/120	90	90	144	120	90
Field of View	100°	98°	114°	130°	120°	110°
Weight	503g	620g	544g	570g	850g	563g
Tracking	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Base Stations (more equipment = more precise hand tracking)	Base Stations (more equipment = more precise hand tracking)	Base Stations (more equipment = more precise hand tracking)
Type	**Standalone** (no wires, less powerful processor) + **option to wirelessly stream or tether** to a PC with a cable	**Standalone** (no wires, less powerful processor) + **option to wirelessly stream** to a PC	**Tethered** (wired to your PC, more powerful, can run larger models)	**Tethered** (wired to your PC, more powerful, can run larger models)	**Tethered** (wired to your PC, more powerful, can run larger models)	**Tethered** (wired to your PC, more powerful, can run larger models)
Price	$299	💼 $699	$599	$999	$1399 | 💼 $1599	$1199 | 💼 $1399
Summary	A great standalone headset for personal or business use. What you lose in processing power you gain in easy setup and freedom of movement. AirLink and the Link cable makes this a great option for running larger models as well.	A fantastic Enterprise standalone (or optional PC-streaming) headset focused on privacy and control, with ability to deploy software through Multiple Device Managers.	An affordable, high-res, tethered headset for running large models from your PC.	A top-of-the-line gaming headset. Base stations and wires require more setup and configuration, but create a smooth and powerful experience in-headset.	A top-of-the-line gaming headset. Base stations and wires require more setup and configuration, but create a smooth and powerful experience in-headset.	An older but still powerful gaming headset. Base stations and wires require more setup and configuration, but create a smooth and powerful experience in-headset.

Figura 1: Tabel comparativ al căștilor VR pentru afaceri în 2022 (T1)[1]

Așa cum se poate observa în Figura 1, piața căștilor VR oferă o gamă variată de opțiuni adaptate nevoilor de afaceri, evidențiind diferențe semnificative în ceea ce privește rezoluția, rata de reîmprospătare, câmpul vizual și prețul între modelele de top. Acești factori sunt esențiali pentru companii atunci când iau în considerare investițiile în tehnologia realității virtuale pentru operațiunile lor.

[1] 2022 Business VR Headset Comparison Chart (Q1),' The Wild.
Disponibil la: https://thewild.com/blog/architect-getting-started-with-vr

3 EXPERIENȚE DE FORMARE FOLOSIND REALITATEA AUGMENTATĂ ȘI REALITATEA VIRTUALĂ PENTRU PROFESORII CARE ACTIVEAZĂ ÎN DOMENIUL IT ȘI NON-IT



Formatorii din domeniile IT și non-IT din diverse industrii recunosc tot mai mult potențialul pe care tehnologiile de realitate augmentată (AR) și realitate virtuală (VR) îl au în transformarea programelor lor de formare. În timp ce tehnologia VR a devenit tot mai importantă în cadrul sesiunilor de formare actuale, oferind simulări imersive în medii sigure, soluții mai eficiente din punct de vedere al costurilor pentru activități periculoase și posibilitatea de a învăța și exersa proceduri operaționale, AR vine în completarea VR prin integrarea fluidă a lumii fizice cu informațiile digitale, aducând beneficii suplimentare.

Realitatea virtuală (VR) a devenit o forță dominantă în domeniul formării datorită capacității sale de a crea experiențe realiste și imersive. Cursanții pot fi imersați în medii simulate, unde pot exersa sarcini, lua decizii și își pot perfecționa abilitățile, fără riscuri reale. Prin replicarea unor scenarii complexe, VR permite cursanților să acumuleze experiență practică într-un mediu controlat, promovând o înțelegere mai profundă a diferitelor concepte și îmbunătățind capacitățile de luare a deciziilor. Mai mult, formarea VR îmbunătățește conștientizarea spațială,

permițând indivizilor să navigheze și să interacționeze cu obiecte și medii simulate, ceea ce contribuie în continuare la dezvoltarea abilităților.

Pe de altă parte, realitatea augmentată (AR) suprapune informații digitale peste mediul fizic real. Tehnologia AR le permite formatorilor să afișeze date spațiale, cum ar fi modele 3D, diagrame sau videoclipuri explicative, direct în câmpul vizual al cursantului. Această abordare îmbunătățește înțelegerea și reținerea conceptelor complexe, oferind un context vizual clar. AR facilitează și comunicarea în timp real între formatori și cursanți, permițând asistență la distanță și soluționarea colaborativă a problemelor. În plus, dispozitivele AR, cum ar fi ochelarii inteligenți, oferă acces fără mâini (hands-free) la informații tehnice, astfel încât cursanții să poată consulta instrucțiuni sau ghiduri relevante fără a întrerupe fluxul de lucru.

Atât tehnologiile AR, cât și cele VR au demonstrat un potențial enorm în creșterea eficienței procesului de formare. Cu toate acestea, există încă provocări care trebuie depășite pentru a optimiza experiențele de învățare. Una dintre provocările majore este legată de cerințele hardware. VR necesită adesea dispozitive de calcul performante, căști specializate și echipamente de urmărire a mișcărilor, care pot fi costisitoare pentru o implementare pe scară largă. În mod similar, dispozitivele AR trebuie să fie ușoare, confortabile și accesibile pentru utilizarea pe termen lung.

Un alt aspect de luat în considerare este dezvoltarea software. Crearea de medii imersive VR și suprapuneri AR fără întreruperi necesită instrumente și platforme software puternice. Formatorii și dezvoltatorii au nevoie de acces la unelte intuitive, care să le permită să proiecteze, personalizeze și implementeze experiențe de formare fără a fi nevoie de cunoștințe avansate de programare. De asemenea, trebuie rezolvate problemele de interoperabilitate și compatibilitate între diferitele sisteme hardware și software, pentru a asigura o integrare fără probleme și o accesibilitate sporită.

În ciuda acestor provocări, beneficiile potențiale ale tehnologiilor AR și VR în domeniul formării sunt incontestabile. Pe măsură ce tehnologia avansează și costurile scad, se așteaptă ca adoptarea soluțiilor AR și VR în formare să se accelereze. Formatorii, atât din domeniul IT, cât și din alte domenii, explorează activ aceste tehnologii pentru a crea experiențe de învățare captivante, eficiente și de impact, transformând modul în care cunoștințele și abilitățile sunt transmise cursanților.

4 SONDAJ BAZAT PE ANALIZA NECESITĂȚILOR DE FORMARE

Partenerii proiectului CybARverse au realizat în țările de proveniență un sondaj online pentru a identifica nevoile de calificare ale profesorilor și formatorilor din învățământul profesional și tehnic (VET), în ceea ce privește cerințele tehnice și pedagogice pentru integrarea mediei digitale și a formării în securitate cibernetică în mediile de predare și învățare existente. Acest sondat online a inclus 20 de întrebări.
Rezultatele colectate de fiecare țară parteneră au fost analizate și interpretate și pot fi găsite în rapoartele naționale elaborate.

Secțiunea 4 a documentului „Îndrumări pedagogice" se axează pe analiza detaliată a acestui sondaj, bazată pe cele mai recente descoperiri referitoare la familiaritatea, experiența și deschiderea profesorilor și formatorilor din învățământul profesional și tehnic (VET) față de adoptarea realității augmentate (AR), realității virtuale (VR) și a videoclipurilor 360° în procesul educațional. Această secțiune analizează răspunsurile profesorilor din învățământul profesional și tehnic (VET) la întrebările sondajului referitoare la utilizarea și familiaritatea lor cu tehnologiile imersive (întrebarea 8), suportul oferit de școli pentru integrarea tehnologiilor avansate (întrebarea 10), interesul lor pentru formarea în securitate cibernetică folosind tehnologii precum VR, AR sau videoclipuri 360° (întrebarea 11), importanța utilizării tehnologiilor imersive în educație (întrebarea 14), nivelul de confort în utilizarea tehnologiilor inovative pentru predare (întrebarea 15), durata ideală pentru o sesiune de formare în securitate cibernetică bazată pe AR, VR sau videoclipuri 360° (întrebarea 16), beneficiile anticipate ale formării în securitate cibernetică folosind aceste tehnologii (întrebarea 18) și eficiența formării cu VR, AR sau videoclipuri 360° în comparație cu metodele tradiționale de predare (Întrebarea 19).

Informațiile obținute oferă o înțelegere detaliată a nivelului de pregătire și a nevoilor educatorilor în ceea ce privește integrarea acestor tehnologii de ultimă generație în practicile lor pedagogice, aliniindu-se misiunii CybARverse de a dezvolta competențele digitale și de securitate cibernetică prin experiențe de învățare imersive.

Pe măsură ce am explorat integrarea mediei digitale și a securității cibernetice în predarea VET, răspunsurile la sondaj, colectate de partenerii proiectului CybARverse, au dezvăluit percepții diverse în rândul educatorilor cu privire la următoarele aspecte:

4.1 Familiaritatea cu tehnologiile imersive

Analiza comparativă a familiarității cu tehnologiile VR, AR și videoclipurile 360° în Malta, Cipru, Lituania și România evidențiază niveluri variate de implicare în utilizarea acestor tehnologii, în rândul educatorilor. Participanții din Malta și Cipru arată o familiaritate moderată spre ridicată, în special cu VR, ceea ce sugerează că aceste țări ar putea fi lideri în adoptarea tehnologiei educaționale. Cu toate acestea, în Cipru, nivelul de necunoaștere este mai ridicat în ceea ce privește AR și videoclipurile 360°, indicând necesitatea unor intervenții educaționale țintite. În Lituania, accentul pus pe formarea în securitate cibernetică sugerează priorități educaționale diferite, făcând comparațiile directe mai dificile. În România, există o familiaritate puternică cu VR, dar mai scăzută cu AR și videoclipurile 360°, ceea ce arată un decalaj care ar putea fi abordat prin programe de formare dedicate. Per ansamblu, deși există interes pentru aceste tehnologii, programele educaționale țintite ar putea îmbunătăți înțelegerea și aplicarea acestora în toate țările.

4.2 Sprijinul acordat de unitatea școlară în vederea integrării tehnologiei

Răspunsurile oferite de profesorii și formatorii VET la această întrebare a sondajului au furnizat următoarele informații:

- **Malta**: Răspunsurile au indicat un echilibru între nivelurile moderate și ridicate de sprijin, cel mai frecvent răspuns fiind 3 (sprijin moderat), urmat de o percepție semnificativă a unui sprijin ridicat.
- **Cyprus**: Răspunsurile au evidențiat o lipsă notabilă de sprijin, majoritatea respondenților (41%) indicând că nu primesc niciun sprijin și doar o fracțiune mică (12%) afirmând că primesc sprijin.
- **Romania**: Răspunsurile au indicat sprijinul moderat ca cel mai frecvent răspuns (46%), cu o distribuție echilibrată în cadrul spectrului de sprijin.
- **Lithuania**: Majoritatea răspunsurilor se încadrează în categoria sprijinului moderat spre bun, cu o distribuție care înclină spre satisfacție.

Lituania și Malta par să beneficieze de un nivel de suport mai ridicat pentru integrarea tehnologiilor AR/VR în predare, comparativ cu Cipru, unde s-a raportat cea mai mare lipsă de sprijin. România arată un nivel moderat de sprijin, similar cu Lituania, însă o parte mai mică dintre respondenți se simt complet susținuți. Această perspectivă comparativă subliniază diferențele în ceea ce privește sprijinul instituțional între țări, evidențiind faptul că, deși există un anumit grad de susținere, este nevoie de îmbunătățiri pentru a adopta pe deplin aceste tehnologii în mediul educațional.

4.3 Interes pentru formarea în domeniul securității cibernetice

Datele consolidate din răspunsurile la această întrebare au arătat următoarele rezultate:

Distribuția nivelului de interes:

Fără interes (Nota 1): Variază între 0% într-un set de date și 12% în altul, ceea ce indică faptul că o minoritate dintre respondenții din diferite țări nu sunt interesați să primească formare în securitate cibernetică prin intermediul tehnologiilor imersive.

Interes neutru/scăzut (Nota 2 și 3): Cuprinde un interval de 11% până la 59% între seturile de date, semnificând că o parte considerabilă a respondenților fie nu sunt decișI, fie au un interes moderat pentru acest tip de formare.

Interesat (Nota 4): Variază între 15% și 31%, reflectând un grup semnificativ de respondenți care manifestă interes pentru acest tip de formare.

Foarte interesat (Nota 5): demonstrând că un număr considerabil de educatori sunt foarte interesați de formarea în securitate cibernetică folosind VR, AR sau videoclipuri 360°.

***Analiză comparativă*:**

Interes ridicat: Se remarcă un interes privind utilizarea tehnologiilor imersive pentru formarea în securitate cibernetică, calificativul maxim (nota 5) fiind acordat în mod constant de un procent semnificativ de respondenți din diverse țări.

Interes moderat spre scăzut: Un segment notabil de educatori fie adoptă o poziție neutră, fie manifestă un interes scăzut, ceea ce ar putea sugera nevoia de a deține mai multe informații, nevoia de expunere sau chiar preocupări legate de practicabilitatea și eficiența acestor metode de formare.

Lipsă minimă de interes: Procentul scăzut și constant de respondenți care au indicat lipsa totală de interes (nota 1) sugerează că opoziția fermă față de utilizarea VR, AR sau a videoclipurilor 360° pentru formarea în securitate cibernetică este rar întâlnită.

Datele din țările partenere ale proiectului indică, în general, un răspuns pozitiv privind integrarea tehnologiilor VR, AR și a videoclipurilor 360° în programele de formare în securitate cibernetică. Majoritatea respondenților arată un interes moderat până la foarte ridicat, iar foarte puțini și-au exprimat lipsa de interes. Acest lucru evidențiază deschiderea față de metodele de formare inovatoare și recunoaște potențialul tehnologiilor imersive de a îmbunătăți experiența de învățare în domeniul securității cibernetice.

Pentru a maximiza eficiența acestor programe, ar fi util ca instituțiile de învățământ să răspundă preocupărilor celor care au manifestat un interes moderat sau scăzut, oferindu-le informații suplimentare și oportunități de testare pentru a spori gradul de confort privind utilizarea acestor tehnologii. Această abordare ar putea transforma interesul moderat în

entuziasm, contribuind astfel la o acceptare mai largă și la creșterea eficienței tehnologiilor imersive în educația pentru securitate cibernetică.

4.4 Importanța tehnologiilor imersive în educație

Tehnologiile imersive, precum Realitatea Virtuală (VR), Realitatea Augmentată (AR) și videoclipurile 360°, devin instrumente esențiale în sectorul educației, în special în învățământul profesional și tehnic (VET). Rezultatele sondajului privind importanța acestor tehnologii în educație oferă o imagine clară asupra percepțiilor profesorilor din domeniul VET cu privire la integrarea și valoarea lor în procesul de predare:

- **Rezultatele din Malta** evidențiază perspective diverse asupra tehnologiilor imersive, cu 27% dintre respondenți considerându-le foarte importante și un total de 58% apreciindu-le ca fiind importante sau foarte importante pentru predare. Aceasta sugerează o recunoaștere pozitivă a beneficiilor lor în educație, deși există încă spațiu pentru o acceptare mai largă;
- **Răspunsurile din Cipru** indică o înclinație puternică spre recunoașterea importanței tehnologiilor imersive, majoritatea respondenților subliniind relevanța acestora în procesul de predare. Deși nu sunt furnizate procente exacte, tendința generală sugerează o apreciere pozitivă a beneficiilor educaționale aduse de aceste tehnologii;
- **În România**, feedback-ul privind importanța tehnologiilor imersive în predare indică un sprijin puternic: niciunul dintre respondenți nu a evaluat aceste tehnologii ca fiind de importanță scăzută, iar un procent semnificativ de 68% dintre educatori le consideră importante sau foarte importante. Acest lucru demonstrează o susținere fermă a beneficiilor pe care VR, AR și videoclipurile 360° le pot oferi în mediul educațional;
- **În Lituania**, răspunsurile educatorilor arată o perspectivă echilibrată asupra importanței tehnologiilor imersive, 27% dintre aceștia considerându-le foarte importante, în timp ce o proporție semnificativă de 49% dintre educatori au exprimat un nivel de importanță mediu spre ridicat pentru utilizarea acestor instrumente în procesul educativ.

***Analiza comparativă a rezultatelor*:**

Recunoașterea importanței:

Toate cele patru țări recunosc importanța tehnologiilor imersive în predare. România are cel mai mare procent de respondenți (50%) care consideră aceste tehnologii foarte importante, urmată de Malta (27%), Lituania (27%) și Cipru.

Lipsa de disconsiderare:

În mod remarcabil, în România, niciun respondent nu a considerat tehnologiile imersive ca fiind de importanță scăzută, sugerând un puternic consens privind valoarea acestor tehnologii.

Importanță moderată:

Răspunsurile din Malta, Lituania și România includ toate o categorie de importanță moderată, Lituania având cel mai mare procent de respondenți (33%) în această categorie.

Variații în percepția importanței reduse:

Atât în Malta, cât și în Lituania există respondenți care consideră că tehnologiile imersive au o importanță mai scăzută, Malta înregistrând un procent mai mare (27%) pentru calificativele 1 și 2.

Importanță moderată:

Datele indică un potențial pentru o integrare sporită a acestor tehnologii în curriculumul educațional și necesitatea unei expuneri și instruiri continue a cadrelor didactice pentru a valorifica eficient aceste instrumente.

4.5 Nivelul de confort privind utilizarea noilor tehnologii AR/VR în procesul de predare

Analizând gradul de pregătire al profesorilor pentru utilizarea tehnologiei, sondajul nostru arată niveluri variate de confort în folosirea instrumentelor inovatoare de predare:

- **În Malta**, răspunsurile la sondaj arată un nivel de confort variat în rândul educatorilor privind utilizarea noilor tehnologii inovatoare pentru predare. Feedbackul general sugerează că familiaritatea și ușurința cu care educatorii folosesc tehnologii precum AR, VR și videoclipuri 360° diferă semnificativ. Această diversitate în nivelurile de confort reflectă o gamă largă de experiențe și atitudini față de integrarea acestor tehnologii în procesul educațional, subliniind necesitatea unei formări și a unui sprijin direcționat pentru a îmbunătăți încrederea și competența profesorilor în utilizarea acestor instrumente inovatoare;
- **În Cipru**, aproximativ un sfert dintre respondenți s-au simțit foarte confortabil privind utilizarea noilor tehnologii (24% în AR, 21% în VR și 26% în videoclipuri 360°), în timp ce un procent mic (5%) a declarat că nu s-a simțit deloc confortabil utilizând aceste tehnologii;

- **În România**, majoritatea respondenților (54%) s-au simțit foarte confortabil utilizând noile tehnologii inovatoare în procesul de predare, ceea ce indică un nivel ridicat de adaptabilitate și încredere printre educatori în folosirea acestor instrumente;
- **În Lituania**, aproximativ un sfert dintre educatorii din domeniul VET s-au simțit foarte confortabil în utilizarea tehnologiilor AR, VR și a videoclipurilor 360° în procesul de predare, demonstrând că sunt pregătiți să integreze aceste instrumente inovatoare. Cu toate acestea, un mic procent (5%) s-a simțit complet inconfortabil, evidențiind faptul că, deși există un entuziasm general, unii educatori întâmpină încă dificultăți sau rezerve. Această situație subliniază necesitatea de a oferi suport și formare suplimentară, astfel încât toți profesorii să poată utiliza eficient aceste tehnologii.

***Analiză comparativă*:**

Niveluri de confort: Există diferențe în ceea ce privește nivelul de confort al educatorilor în utilizarea tehnologiilor inovatoare pentru predare, între diferitele țări. România se remarcă printr-un procent mai mare de cadre didactice care se simt foarte confortabil, ceea ce indică o adaptabilitate puternică la progresul tehnologic în educație.

Adaptabilitate: Educatorii din România demonstrează o adaptabilitate semnificativă și o viziune orientată spre viitor, majoritatea simțindu-se foarte confortabil cu noile tehnologii. În schimb, în Lituania, nivelul de confort este mai variat, cu un procent considerabil de profesori care nu se simt confortabil în utilizarea acestor tehnologii.

Nevoia de suport: Din răspunsuri reiese că, deși există entuziasm pentru integrarea tehnologiei în predare, este necesară o formare suplimentară și alocarea mai multor resurse pentru a crește nivelul de confort, aspect remarcat în special în distribuția echilibrată a nivelurilor de confort din Lituania.

Rezultatele sondajului privind nivelul de confort al educatorilor cu privire la tehnologiile inovatoare precum AR, VR și videoclipurile 360° indică o concluzie clară: deși există o tendință pozitivă către adoptarea și integrarea acestor instrumente în predare, nivelul de confort al educatorilor variază semnificativ între cele patru țări partenere ale proiectului. Este important să se ofere sprijin pentru ca profesorii să poată valorifica pe deplin potențialul acestor instrumente inovatoare în predare.

Această variație subliniază importanța unui sprijin continuu și a formării pentru a îmbunătăți competențele și încrederea educatorilor în utilizarea acestor instrumente, facilitând astfel o integrare mai fluidă a tehnologiei în cadrul educațional din diferite regiuni.

4.6 Durata ideală a unui curs de formare în securitate cibernetică

Pe baza răspunsurilor primite, au fost obținute următoarele date:

Malta:

Sesiuni scurte (20-30 minute): Preferate de 62% dintre respondenți, indicând faptul că majoritatea apreciază sesiuni aprofundate, dar concise.

Sesiuni flexibile și mai scurte (10-20 minute): Alese de 27% dintre respondenți, arătând o preferință pentru module de formare mai compacte.

Sesiuni foarte scurte (5-10 minute): Selectate de 12% dintre respondenți, sugerând un interes pentru sesiuni foarte scurte, concentrate pe subiecte specifice.

Cipru:

Sesiuni scurte (20-30 minute): Majoritatea respondenților (30 din 49) consideră această durată ideală, aliniindu-se cu preferința din Malta pentru sesiuni aprofundate.

Lithuania:

Răspunsuri variate: 15% dintre respondenți nu au putut specifica o durată ideală, unii sugerând intervale extreme de la 1 la 10 ore, ceea ce indică incertitudine sau preferințe foarte variate.

Romania:

Sesiuni scurte (20-30 minute): Majoritatea covârșitoare (75%) preferă această durată, similar cu Malta și Cipru, subliniind valoarea sesiunilor concentrate, dar cuprinzătoare.

Sesiuni flexibile și mai scurte (10-20 minute): Preferate de 18% dintre respondenți, asemănător cu rezultatele din Malta.

Sesiuni foarte scurte (5-10 minute): Preferate de 7% dintre respondenți, fiind opțiunea cea mai puțin populară, dar totuși menționată.

Rezultate comparative:

În cele patru țări, există un consens clar pentru sesiunile scurte de 20-30 de minute. Această durată pare să ofere un echilibru între profunzimea conținutului și intensitatea experiențelor de învățare imersive.

Se recunoaște, de asemenea, valoarea flexibilității de a include sesiuni mai scurte, cu o minoritate semnificativă în fiecare țară preferând sesiuni de 10-20 de minute, probabil pentru a încadra formarea în programe aglomerate sau pentru a aborda eficient subiecte specifice.

Sesiunile foarte scurte de 5-10 minute sunt opțiunea cea mai puțin preferată, dar reprezintă totuși o nevoie pentru livrarea ultra-concisă a conținutului, potrivită pentru anumite contexte sau audiențe de învățare.

Incertitudinea sau varietatea mare de răspunsuri furnizate de respondenții din Lituania sugerează nevoia unei investigații suplimentare pentru a înțelege mai bine nevoile și preferințele specifice de formare în acest context.

Datele reflectă o tendință generală către preferința pentru sesiuni scurte și concentrate de formare care utilizează tehnologii imersive pentru securitatea cibernetică, în special în Malta, Cipru și România, cu Lituania prezentând o abatere de la tendința generală în ceea ce privește consistența răspunsurilor. Această preferință subliniază importanța conceperii unor module de formare atractive și compacte, care să transmită eficient informațiile necesare într-un interval scurt de timp, fără a copleși cursanții.

4.7 Beneficiile unui curs de formare în securitate cibernetică

Rezultatele sondajului privind beneficiile utilizării VR, AR sau a videoclipurilor 360° pentru formarea în securitate cibernetică au evidențiat următoarele aspecte:

1. Așteptări ridicate cu privire la formarea prin intermediul tehnologiilor imersive:
    - **Malta**: Educatorii și-au exprimat așteptări semnificative cu privire la beneficiile pe care tehnologiile imersive le-ar putea aduce în formarea pentru securitatea cibernetică, în special în domenii precum atacurile IoT, amenințările din social media, phishing, grooming, malware și inginerie socială.
    - **Cipru:** Majoritatea participanților au considerat că vor beneficia semnificativ de pe urma formării în domeniul tehnologiilor imersive cu procente cuprinse între 33% și 41% pentru diverse competențe.
    - **Lituania și România**: Ambele țări au înregistrat evaluări constant ridicate în diverse domenii ale securității cibernetice, cu procente cuprinse între 25% și 43%,

indicând un beneficiu semnificativ ca urmare a utilizării tehnologiei imersive în formare.

2. **Domenii de interes**:
    - **Malta**: Anumite domenii, cum ar fi amenințările din social media, phishing, grooming și malware, au primit o atenție deosebită în ceea ce privește formarea în domeniul tehnologiilor imersive.
    - **Cipru, Lituania și Romania**: Deși nu au fost menționate în mod explicit, evaluările constant ridicate în diverse domenii ale securității cibernetice sugerează o recunoaștere largă a potențialelor beneficii ale formării în domeniul tehnologiilor imersive.
3. **Rezistența la schimbare**:
    - **Malta**: Unii educatori au manifestat reticență în adoptarea noilor tehnologii pentru predare, ceea ce indică posibile provocări în implementarea metodelor de formare în domeniul tehnologiilor imersive.
    - **Cipru, Lituania și Romania**: Nu este menționată în mod explicit rezistența la schimbare, însă perspectiva generală pozitivă sugerează o deschidere către utilizarea tehnologiilor imersive în formarea pentru securitate cibernetică.
4. **Consistență în evaluări**:
    - **Cipru, Lituania și România**: În toate regiunile, există o tendință constantă de anticipare semnificativă a beneficiilor formării în domeniul tehnologiilor imersive, cu evaluări similare pentru diverse domenii ale securității cibernetice.
5. **Domenii Cheie de Interes**:
    - **Malta**: Accent pe domenii specifice precum amenințările din social media, phishing, grooming și malware.
    - **Cipru, Lituania și Romania**: Nu este menționat un focus specific, ceea ce sugerează un interes larg în utilizarea tehnologiilor imersive în diverse domenii ale securității cibernetice.

Datele sugerează un optimism general față de aceste tehnologii în diverse domenii ale securității cibernetice, cu diferențe notabile în nivelul de percepție a beneficiilor între diferite subiecte și țări. De exemplu, în domenii precum grooming, cryptojacking și atacurile DDoS, un procent mai mare de respondenți a indicat un "beneficiu semnificativ", reflectând încrederea în potențialul puternic al tehnologiilor imersive pentru provocări complexe și specifice din domeniul securității cibernetice.

Comparativ, subiecte precum amenințările de pe rețelele sociale, malware-ul și ransomware-ul primesc un răspuns mai moderat, indicând variabilitate în modul în care aceste tehnologii sunt evaluate pentru diferite aspecte ale formării în domeniul securității cibernetice. Această variabilitate ar putea reflecta diferențele în abordările educaționale, infrastructura tehnologică sau nevoile specifice de formare în securitate cibernetică în diferite regiuni.

Per ansamblu, răspunsurile profesorilor din domeniul VET evidențiază o perspectivă pozitivă asupra tehnologiilor imersive în educația pentru securitatea cibernetică, cu variații care indică domenii unde aplicarea tehnologiilor ar trebui să fie mai focalizată și unde ar fi necesare investigații suplimentare pentru a le evalua eficiența.

4.8 Evaluarea eficacității tehnologiilor imersive în educație vs. metodele tradiționale de învățare

Rezultatele detaliate ale sondajului desfășurat în Malta, Cipru, Lituania și România privind eficiența tehnologiilor VR, AR și a videoclipurilor 360° în educație, comparativ cu metodele tradiționale de formare în clasă, au evidențiat următoarele:

- În Malta, opiniile sunt variate, o parte semnificativă a respondenților arătând fie acord, fie neutralitate în privința eficienței tehnologiilor imersive.
- Rezultatele din Cipru indică o credință generală în eficiența acestor tehnologii, deși nu au fost furnizate detalii specifice.
- Feedbackul din Lituania și România susține, de asemenea, percepția pozitivă, cu un procent notabil de respondenți din România care au fost pe deplin de acord cu eficiența acestor tehnologii.

Datele din aceste țări evidențiază o tendință de recunoaștere a potențialelor beneficii ale tehnologiilor imersive în îmbunătățirea experiențelor de învățare, cu o receptivitate diferită, sugerând un amestec de entuziasm și optimism precaut.

5 CONCEPTUL DE CALIFICARE

În contextul educației moderne, integrarea tehnologiei în scenariile de predare și învățare a devenit din ce în ce mai importantă. Când vine vorba de utilizarea tehnologiilor precum Realitatea Augmentată (AR), Realitatea Virtuală (VR) și videoclipurile pentru instruirea în domeniul securității cibernetice, există câteva cadre pedagogice care pot asigura o valoare educațională adăugată. Două dintre aceste cadre sunt modelul SAMR și Taxonomia lui Bloom. În continuare, vom explora modul în care aceste cadre pot fi aplicate pentru a îmbunătăți instruirea în securitatea cibernetică cu ajutorul AR/VR și videoclipurilor:

5.1 Modelul SAMR:

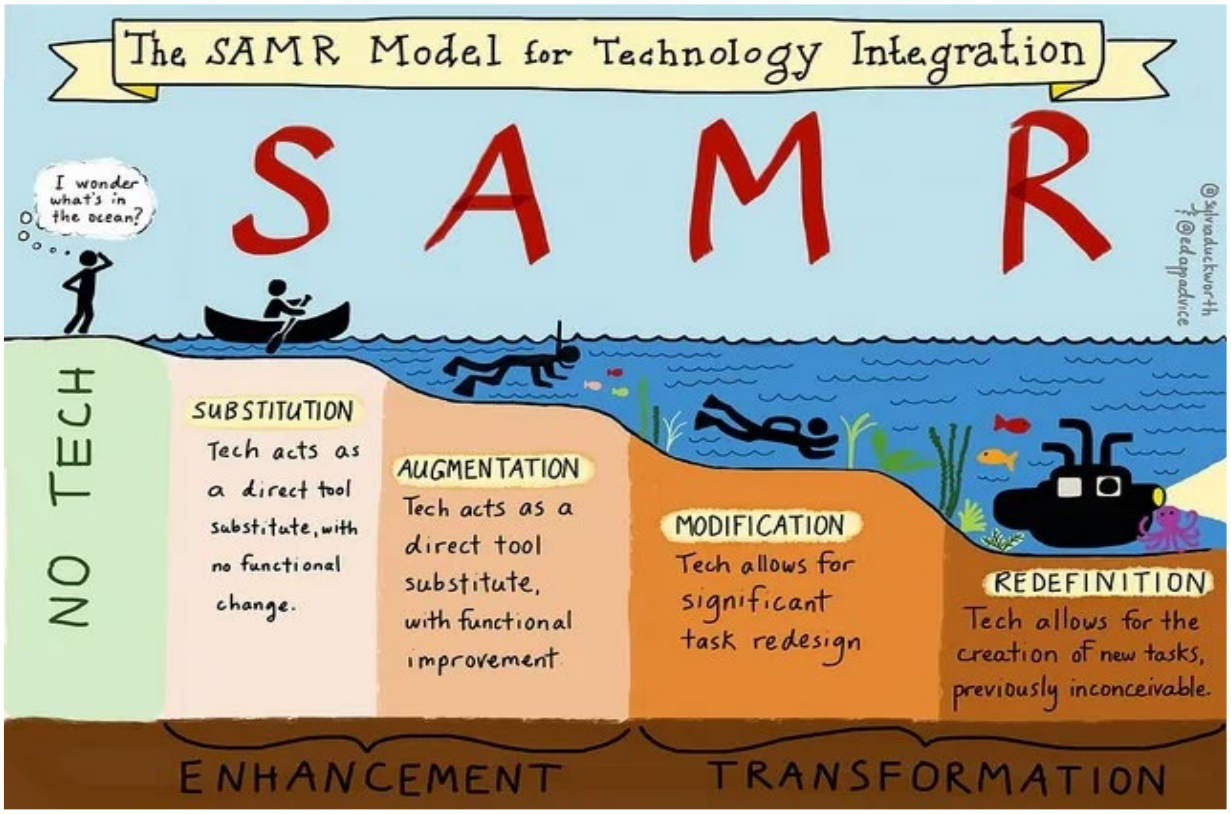


Figura 2: Modelul SAMR pentru Integrarea Tehnologiei în Educație[2]

După cum se poate vedea în figura 2, modelul SAMR definește un cadru progresiv pentru integrarea tehnologiei în educație, trecând de la o simplă înlocuire a uneltelor educaționale

[2] Sursa figurii 2: " Modelul SAMR pentru Integrarea Tehnologiei," accesat de pe site-ul Talk Tech with Me

tradiționale, la redefinirea și crearea unor noi sarcini, tehnologia deschizând astfel noi orizonturi educaționale.

Modelul SAMR (Substituire, Augmentare, Modificare, Redefinire) clasifică integrarea tehnologiei în patru niveluri în funcție de impactul acesteia asupra predării și învățării:

Substituire: Tehnologia este folosită ca înlocuitor direct pentru metodele tradiționale, fără schimbări semnificative în procesul de învățare. De exemplu, folosirea realității augmentate (AR) pentru a afișa informații textuale pe un ecran.

Augmentare: Tehnologia îmbunătățește experiența de învățare prin adăugarea unor funcționalități suplimentare. De exemplu, utilizarea realității virtuale pentru a simula scenarii reale de securitate cibernetică, oferind o experiență mai imersivă și captivantă comparativ cu studiile de caz tradiționale.

Modificare: Tehnologia permite o reproiectare semnificativă a sarcinilor de învățare. În cazul trainingului de securitate cibernetică, aceasta poate implica folosirea AR/VR/WEBVR/VIDEO pentru a crea simulări interactive în care cursanții se angajează activ în identificarea vulnerabilităților și implementarea soluțiilor.

Redefinire: La cel mai înalt nivel, tehnologia permite crearea de noi experiențe de învățare care nu erau posibile anterior. De exemplu, utilizarea realității augmentate pentru a vizualiza și interacționa cu provocările de securitate cibernetică într-un spațiu virtual, depășind limitările fizice.

5.2 Taxonomia lui Bloom:

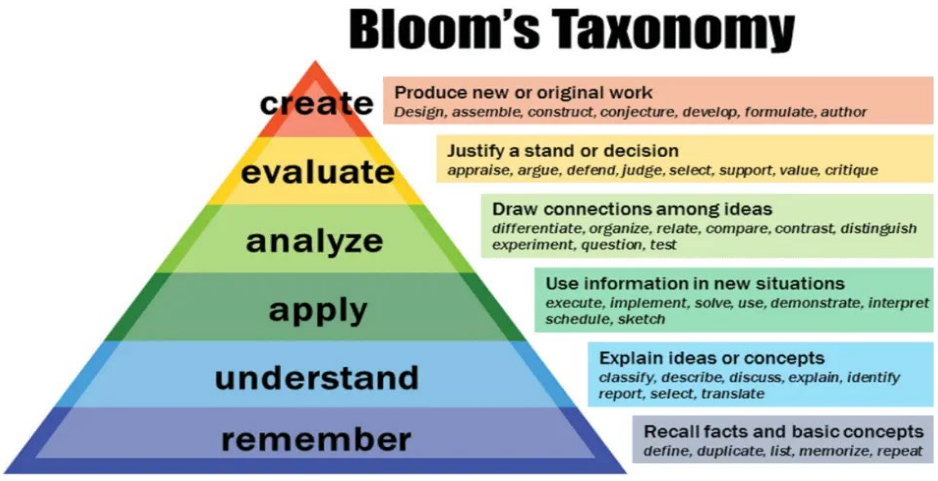


Figura 3: Reprezentarea ierarhică a Taxonomiei lui Bloom în obiectivele educaționale[3]

[3] Figura 3 adaptată de la Universitatea Salisbury, ' Verbe de acțiune din Taxonomia lui Bloom.' Disponibil de la: Bloom's Taxonomy Action Verbs

Așa cum este ilustrat în Figura 3, Taxonomia lui Bloom clasifică obiectivele educaționale în diferite niveluri cognitive, iar instructorul poate selecta etapele care sunt mai logice pentru a ajuta la predarea unor rezultate sau unități specifice elevilor.

Etapele implicate în taxonomia lui Bloom:

- **Memorarea**: Utilizarea videoclipurilor pentru a prezenta concepte și proceduri de securitate cibernetică, pe care cursanții să le rețină ulterior.
- **Înțelegerea**: Crearea de scenarii AR/VR care permit cursanților să înțeleagă concepte complexe de securitate cibernetică prin experiențe interactive.
- **Aplicarea**: Folosirea AR/VR pentru a simula situații practice de securitate cibernetică, permițând cursanților să-și aplice cunoștințele și competențele în context.
- **Analiză**: Furnizarea de studii de caz pe bază de videoclipuri, unde cursanții analizează încălcări de securitate și identifică vulnerabilități.
- **Evaluare**: Folosirea AR pentru a crea simulări interactive în care cursanții evaluează diferite strategii de securitate și iau decizii informate.
- **Creare**: Încurajarea cursanților să dezvolte soluții inovatoare de securitate, utilizând tehnologia AR/VR.

5.3 Beneficiile educaționale ale formării în securitate cibernetică:

- **Angajament**: Tehnologiile AR/VR și videoclipurile pot captiva atenția cursanților și pot face conceptele complexe de securitate cibernetică mai accesibile, îmbunătățind astfel angajamentul și motivația.
- **Aplicare practică**: Experiențele imersive prin AR/VR pot replica amenințările și scenariile reale din lumea cibernetică, permițând cursanților să exerseze într-un mediu sigur.
- **Învățare activă**: Simulările interactive promovează învățarea activă, deoarece cursanții participă activ, iau decizii și observă rezultatele în timp real.
- **Personalizare**: Conținutul video și cel AR/VR pot fi adaptate preferințelor individuale de învățare, oferind o experiență educațională personalizată.
- **Gândire critică**: Prin analizarea și evaluarea scenariilor, cursanții dezvoltă competențe de gândire critică evaluând riscurile, luând decizii și propunând soluții.
- **Colaborare**: AR/VR poate facilita rezolvarea problemelor în colaborare, unde cursanții lucrează împreună pentru a aborda provocările complexe de securitate cibernetică.
- **Memorie durabilă**: Conținutul vizual și interactiv facilitează reținerea informațiilor, sporind probabilitatea ca cursanții să își amintească și să aplice cunoștințele în practică.

Puteți găsi conceptul de calificare aici

6 SCENARII DE ÎNVĂȚARE ÎMBUNĂTĂȚITE CU TEHNOLOGIE DIN DOMENIUL SECURITĂȚII CIBERNETICE



Într-un context educațional în continuă evoluție, integrarea tehnologiei în scenariile de învățare s-a dovedit a fi o abordare transformativă, în special în domenii precum securitatea cibernetică. În cadrul proiectului Erasmus+ CybARverse, predăm securitatea cibernetică formatorilor IT și non-IT, adoptând scenarii de învățare îmbogățite tehnologic pentru a amplifica experiența și rezultatele educaționale.

Mai jos analizăm câteva dintre aceste beneficii și modul în care aceste planuri de lecție îmbogățite cu tehnologie pot să îmbunătățească modul în care educatorii integrează și predau noțiuni de securitate cibernetică în cursurile noi sau deja existente:

1. **Angajament sporit și interactivitate**: Tehnologia facilitează experiențe de învățare interactive, captivând atenția cursanților prin simulări virtuale, cum ar fi simulările AR/VR CybARverse. Acest angajament duce la o mai bună reținere a informațiilor și la o înțelegere mai profundă a conceptelor complexe, precum amenințările cibernetice și mecanismele de apărare.

2. **Colaborare și conectare la nivel global**: Tehnologia conectează global cursanții, depășind orice bariere, permițându-le să colaboreze cu colegi și experți din întreaga lume. Prin videoconferințe și discuții online, cursanții obțin perspective și cunoștințe diverse, îmbogățindu-și cunoștințele despre problemele globale de securitate cibernetică.

3. **Trasee de învățare adaptative:** Platformele digitale pot personaliza experiențele de învățare în funcție de progresul cursanților și de stilurile individuale de învățare. În proiectul CybARverse, utilizăm un sistem de management al învățării (LMS) pentru a accesa conținutul, asigurându-ne astfel că participanții la acest program primesc nivelul potrivit de provocare și suport oriunde în lume.

4. **Feedback și evaluare imediată:** Tehnologia facilitează evaluarea rapidă și feedback-ul imediat, ajutându-i pe studenți să își identifice rapid punctele forte și aspectele ce necesită îmbunătățire.

5. **Accesibilitate și incluziune:** Tehnologia oferă oportunități egale prin adaptarea la diverse abilități și preferințe de învățare. De asemenea, tehnologia garantează că toți cursanții indiferent de background-ul sau nevoile lor educaționale, pot accesa și interacționa cu materialele de curs, promovând astfel un mediu de învățare accesibil și inclusiv.

6. **Conținut de învățare multimodal bogat:** Resursele digitale precum videoclipurile, infograficele și diagramele interactive oferă multiple puncte de acces pentru înțelegerea conceptelor complexe. Această varietate se adaptează diferitelor stiluri de învățare și consolidează înțelegerea.

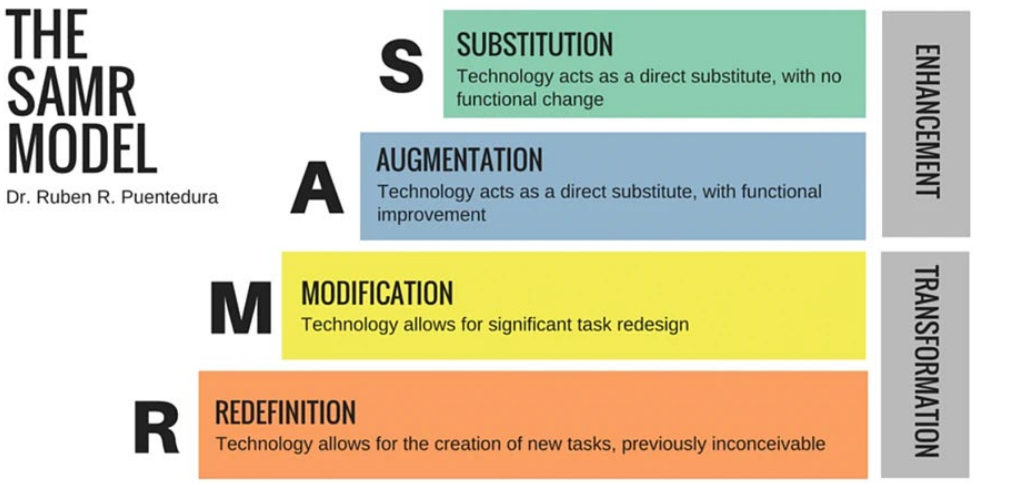
Puteți găsi cele 17 planuri de lecție ale cursurilor accesând site-ul:
www.cybarverse.eu.

7 ANEXE

ANEXA 1: Formularea obiectivelor de învățare (Bloom)



ANEXA 1: Formularea obiectivelor de învățare (SAMR)



By Leffler - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47961924

ANEXA 2: Model de planificare a scenariilor

SCENARIU

Titlul planului de lecție

Durata planului de lecție – 45 minute

Obiective de învățare:

1. ……..
2. ……..

Etapele conținutului de învățare	Rezultatele învățării	Obiectivele de predare/ învățare	Activități de învățare (acțiuni și metode de predare folosite pentru a atinge obiectivele)	Activități ale profesorului/formatorului (Care este rolul profesorului/formatorului și ce va face acesta?)	Modalitatea de comunicare și colaborare	Resurse, instrumente și media
Introducere și orientare **20 minute**						
Desfășurarea lecției **15 minute**						
Evaluare **10 minute**						

ANEXA 3: Evaluare

Evaluarea

Feedback-ul cursanților

Întrebări folosind o scală de evaluare (se recomandă utilizarea unei scale de la 1 la 5).

Întrebare	Da/Foarte mult/Mult			Nu/Deloc	
Ați considerat sesiunea/cursul bine organizat și structurat?					
A fost clară și ușor de urmat metodologia cursului?					
Ați simțit o îmbunătățire a înțelegerii dumneavoastră asupra subiectului abordat?					
Cât de mulțumit(ă) sunteți de performanța dumneavoastră în îndeplinirea sarcinilor cursului?					
Cât de încrezător(e) sunteți că puteți aplica în practică ceea ce ați învățat, la locul de muncă sau într-un proiect personal?					

Ați putut depăși cu ușurință eventualele greșeli sau neînțelegeri întâmpinate în timpul cursului?					
Cât de ușor a fost să obțineți răspunsuri la întrebările pe care le-ați avut în timpul parcurgerii cursului?					
V-ați simțit confortabil să utilizați tehnologia VR?					
A fost simplu să vă descurcați cu tehnologia folosită în cadrul cursului?					
A fost ușor să navigați de la un pas la altul folosind tehnologia disponibilă?					
Considerați că tehnologia v-a facilitat procesul de învățare??					

8 REFERINȚE

- https://tips.uark.edu/using-blooms-taxonomy/
- https://www.powerschool.com/blog/samr-model-a-practical-guide-for-k-12-classroom-technology-integration/
- https://vibe.us/blog/samr-model/