



Ghid pentru redactarea scenariilor și elaborarea de aplicații AR/VR



**Enhancing Practices and Strengthening Core Competencies
In Disaster Nursing through the Learning HUB (ECoDN-HUB)**

2024-1-TR01-KA220-HED-000245267

Parteneriate de cooperare în învățământul superior (KA220-HED)

"Sprijinul acordat de Comisia Europeană pentru realizarea acestei publicații nu constituie o aprobare a conținutului acesteia, care reflectă numai opiniile autorilor, iar Comisia nu poate fi trasă la răspundere pentru nicio utilizare care ar putea fi făcută a informațiilor conținute în aceasta."

CUPRINS

CUM SĂ CREAȚI SIMULĂRI VR EFICIENTE	2
Introducere Realitate virtuală (VR)	2
Principalele caracteristici ale realității virtuale	2
Importanța VR în educație și simulare	2
Scenariul VR	3
Structura scenariului VR.....	3
Elemente-cheie ale scenariului VR.....	3
Elaborarea practică a scenariului.....	3
Tehnologii și instrumente VR.....	4
Perspective cheie pentru dezvoltarea VR.....	4
Inițierea și orientarea utilizatorului VR	5
Testarea simulărilor VR	6
Recomandări privind proiectarea pe mai multe platforme	6
Beneficiile și provocările pregătirii prin VR	8
FLUXUL DE LUCRU PENTRU DEZVOLTAREA VR	9
Algoritm pentru crearea unui scenariu VR	11
Proiectarea scenariului	12
Obiectivele scenariului.....	12
Descrierea situației	15
Descrierea mediului.....	16
Unelte și obiecte.....	16
Interacțiune - ce ar trebui să facă participantul?	16
Cât de detaliat ar trebui să fie scenariul	18
MODEL DE SCENARIU LINIAR	20
Exemplu de scenariu liniar	22
Rezumat și concluzie	26
Bibliografie:	27

CUM SĂ CREAȚI SIMULĂRI VR EFICIENTE

INTRODUCERE REALITATE VIRTUALĂ (VR)

Realitatea virtuală (VR) este o tehnologie care permite utilizatorilor să se cufunde în medii simulate create prin intermediul graficii computerizate. Scopul său principal este de a induce un sentiment de prezență într-un spațiu complet diferit, așa-numitul spațiu virtual. VR își găsește aplicații în diverse domenii, inclusiv jocuri, educație, medicină, arhitectură și formare (Jerald, 2015).

PRINCIPALELE CARACTERISTICI ALE REALITĂȚII VIRTUALE

- Interactivitate: Utilizatorii pot manipula obiecte și pot influența mediul folosind dispozitive precum căștile VR și controllerele (Burdea & Coiffet, 2003).
- Experiență imersivă: VR oferă percepții realiste care implică pe deplin utilizatorul vizual, auditiv și tactil.
- Simulare: Tehnologia permite simularea unor situații care altfel ar fi periculoase sau inaccesibile în lumea reală.
- Stimulare senzorială: În plus față de experiența vizuală, VR include adesea feedback sonor și haptic, sporind realismul și imersiunea (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

IMPORTANȚA VR ÎN EDUCAȚIE ȘI SIMULARE

Realitatea virtuală oferă un mediu sigur și controlat pentru învățare, ceea ce este esențial în domenii care necesită precizie și luarea unor decizii critice, cum ar fi medicina. Elevii pot exersa abilități fără riscuri din lumea reală, permițând o învățare mai încrezătoare (Makransky & Lilleholt, 2018).

Un alt avantaj este capacitatea de a repeta scenariile de formare. Spre deosebire de metodele tradiționale care adesea permit doar o singură practică, VR permite studenților să revadă simulările de mai multe ori, asigurând stăpânirea materiei. Implicarea activă prin experiențe interactive sporește motivația și retenția memoriei (Radianti et al., 2020).

VR îmbunătățește, de asemenea, retenția prin învățarea experiențială. Cei care învață își amintesc mai bine informațiile atunci când le pot "atinge" sau experimenta, mai degrabă decât doar citi sau privi. Vizualizarea scenariilor 3D ajută la înțelegerea conceptelor complexe și la aplicarea lor în practică (Dede, 2009).

Unul dintre principalele beneficii ale VR este feedback-ul imediat. De exemplu, în timpul practicării procedurilor medicale, sistemul poate analiza instantaneu performanța unui student și îi poate oferi sugestii. Acest feedback imediat accelerează procesul de învățare și îmbunătățește dezvoltarea abilităților (Johnsen et al., 2016).

În cele din urmă, VR sprijină diferite stiluri de învățare - vizual, auditiv și kinestezic, făcându-l potrivit pentru o gamă largă de cursanți și îmbunătățind educația incluzivă (Merchant et al., 2014).

SCENARIUL VR

Un scenariu VR este un plan detaliat care descrie modul în care experiența va fi structurată și executată în cadrul mediului virtual.

Scenariul de realitate virtuală este esențial pentru succesul oricărui proiect VR, deoarece determină modul în care va fi structurată experiența și ce interacțiuni vor fi disponibile. Un scenariu bun nu numai că crește rata de implicare a utilizatorilor, dar îmbunătățește și eficiența învățării și încurajează utilizarea repetată, ceea ce poate fi de neprețuit în educație, formare și divertisment. Prin urmare, cheia unei experiențe VR de succes este un scenariu bine gândit, care ia în considerare toate aspectele implicării utilizatorului în lumea virtuală.

STRUCTURA SCENARIULUI VR

- Briefing și instrucțiuni inițiale - Furnizarea de obiective și instrucțiuni clare este esențială pentru o implicare eficientă în VR (Dede, 2025)
- Momente decizionale interactive - Integrarea punctelor de decizie permite utilizatorilor să influențeze cursul simulării (Murray, 2021)
- Elemente vizuale și audio realiste - Utilizarea de elemente vizuale și sonore autentice sporește prezența (McMahan, 2024)
- Evaluarea performanței utilizatorului - Sistemele de feedback permit utilizatorilor să își urmărească progresul (Bautista & Lin, 2023)

ELEMENTE-CHEIE ALE SCENARIULUI VR

- Storytelling imersiv și interactivitate - Combinarea narațiunii cu interacțiunea sporește implicarea utilizatorului (Ryan, 2021)
- Structura ramificată a poveștii - Oferă utilizatorilor mai multe căi narrative (Murray, 2021)
- Utilizarea spațiului 3D și a interacțiunii prin mișcare - Îmbunătățește realismul simulării (Choi & Baek, 2022)
- Adaptarea nivelurilor de dificultate la utilizatori - Ajustarea dinamică a provocării în funcție de abilitățile utilizatorului (Bautista & Lin, 2023)

ELABORAREA PRACTICĂ A SCENARIULUI

- Selectarea subiectului simulării - Relevanța și realismul sunt cruciale (Nguyen, 2020)
- Proiectarea unui scenariu - Ajută la organizarea și executarea scenariului (Cummings, 2020)

- Identificarea punctelor-cheie de decizie - esențială pentru interactivitatea simulării (Murray, 2021)
- Testarea și iterarea scenariului - Asigură calitatea și eficacitatea (Bautista & Lin, 2023)

TEHNOLOGII ȘI INSTRUMENTE VR

- Hardware și software - Alegerea dispozitivelor și a instrumentelor de dezvoltare potrivite (Vince, 2023)
- Importul modelelor 3D - Modelele realiste sporesc credibilitatea (Cummings, 2020)
- Programarea interacțiunilor - Implementate prin C# sau Blueprints (Cummings, 2020)

PERSPECTIVE CHEIE PENTRU DEZVOLTAREA VR

1. Proiectarea scenariilor centrată pe utilizator

Scenariile ar trebui concepute pe baza teoriei sarcinii cognitive și a principiilor învățării situate, asigurând implicarea semnificativă a cursanților în conținutul clinic (Makransky & Lilleholt, 2018). Înțelegerea profilurilor cursanților permite alinierea complexității cu nivelul lor de pregătire (Radianti et al., 2020).

2. Compatibilitate tehnică și scalabilitate

Dezvoltarea ar trebui să prioritizeze platformele care permit implementarea între dispozitive și extensibilitatea viitoare. Cadrele de proiectare modulară ajută la menținerea flexibilității pe măsură ce nevoile tehnologice evoluează (Smith & Duggan, 2020).

3. Integrarea protocoalelor medicale realiste

Toate interacțiunile ar trebui să se alinieze la orientările actuale bazate pe dovezi. Implicarea experților clinici în timpul scrierii scenariilor asigură acuratețea și credibilitatea, o componentă cheie în RV medicală (Nguyen, 2020).

4. Mecanisme eficiente de feedback

Feedback-ul ar trebui să fie imediat și contextual, incluzând atât indicii bazate pe performanță, cât și debrief-uri educaționale (Johnsen et al., 2016; Bautista & Lin, 2023). Reflecția sprijină consolidarea mai profundă a cunoștințelor și judecata clinică.

5. Utilizarea narațiunilor ramificate

Traseele ramificate permit utilizatorilor să se confrunte cu consecințe bazate pe deciziile lor, sporind realismul și agenția (Murray, 2021). S-a demonstrat că această tehnică îmbunătățește rezolvarea problemelor și implicarea în mediile VR (Ryan, 2021).

6. Realism și imersiune senzorială

Vizuale de înaltă fidelitate, audio spațiale și feedback haptic pot îmbunătăți semnificativ imersiunea și retenția cunoștințelor (Slater & Sanchez-Vives, 2016; McMahan, 2024). Răspunsurile fiziologice realiste ale pacienților - cum ar fi sângerarea sau șocul - ar trebui să fie utilizate pentru a simula presiunea timpului și stresul.

7.Testarea și îmbunătățirea continuă

Utilizabilitatea scenariului, stabilitatea tehnică și valoarea educațională ar trebui să fie evaluate prin teste iterative cu utilizatorii finali (Freina & Ott, 2015). Buclele de feedback sprijină îmbunătățirea continuă a designului tehnic și pedagogic (Radianti et al., 2020).

INIȚIEREA ȘI ORIENTAREA UTILIZATORULUI VR

Pentru a asigura o experiență de învățare pozitivă și eficientă în realitatea virtuală, fiecare scenariu VR ar trebui să înceapă cu un scurt modul de inițiere și orientare. Această fază prezintă utilizatorului mediul VR, mecanismele de interacțiune și așteptările scenariului - pași cruciali pentru reducerea anxietății, minimizarea supraîncărcării cognitive și prevenirea dezangajării timpurii.

Scopul integrării

Mediile virtuale pot fi dezorientante sau copleșitoare pentru utilizatorii începători. Un modul de inițiere oferă un spațiu sigur pentru:

- Să se acomodeze cu comenzile (de exemplu, apucarea obiectelor, deplasarea, privirea în jur).
- Să înțeleagă indicii de interacțiune (de exemplu, pictograme de instrumente, indicații manuale, selectarea privirii).
- să se familiarizeze cu sistemele de feedback (de exemplu, vibrații, schimbări de culoare, indicații vocale).

Prin reducerea confuziei inițiale, onboarding-ul eliberează resurse cognitive pentru sarcinile reale de învățare (Makransky & Lilleholt, 2018).

Caracteristici recomandate

O experiență de onboarding bine structurată ar trebui să includă:

- Tutorial simplu de interacțiune: Utilizatorii exersează apucarea, lăsarea sau activarea elementelor într-un cadru cu presiune scăzută (de exemplu, o sală de instruire sau un laborator virtual).
- Orientarea mobilității: Introducerea sistemelor de mișcare - teleportarea, navigarea cu joystick-ul sau mersul cu privirea - în funcție de platformă.

- Elemente de interfață: Explicați orice HUD (heads-up display), pictograme, cronometre sau indicatori de sănătate. Evidențiați simbolurile critice (de exemplu, starea sângerării, memento-uri pentru sarcini).
- Sarcină practică (opțional): Furnizați un sandbox sau o microtask (de exemplu, ridicați și aplicați mănuși, vorbiți cu un personaj virtual) pentru a consolida abilitățile fără consecințe.
- Opțiune de omitere: Permiteți utilizatorilor experimentați să sară peste inițiere, dar faceți-o întotdeauna disponibilă din nou din meniul principal.
- Verificarea confortului și a accesibilității: Permiteți utilizatorilor să ajusteze setările: dimensiunea textului, subtitrările, sensibilitatea la mișcare (pentru a reduce boala simulatorului) și nivelurile audio (Dennison & D'Zmura, 2020).

Beneficii

Cercetările arată că modulele de onboarding:

- Reduc răul de simulator și dezorientarea (Dennison & D'Zmura, 2020).
- Crește încrederea și imersiunea (Slater & Sanchez-Vives, 2016).
- Îmbunătățesc performanța sarcinilor în simulările VR - în special pentru novici (Makransky & Lilleholt, 2018).

Integrarea în fluxul scenariului

Modulul de onboarding ar trebui să fie un pas obligatoriu pentru prima dată, dar separat de logica principală a scenariului. Ar trebui să se simtă ca o "sală de antrenament" sau o "zonă de informare" în care utilizatorii sunt prezentați de un asistent virtual, de o voce din off sau de indicații ale interfeței utilizator.

TESTAREA SIMULĂRILOR VR

- Testarea și feedback-ul utilizatorilor - Ajută la îmbunătățirea simulării (Bautista & Lin, 2023)
- Minimizarea răului de mișcare - Optimizarea mișcării reduce disconfortul (Dennison & D'Zmura, 2020)
- Îmbunătățirea UX - Controalele intuitive cresc satisfacția (Vince, 2023)
- Ajustarea scenariului - Analiza erorilor conduce la iterație (Bautista & Lin, 2023)

RECOMANDĂRI PRIVIND PROIECTAREA PE MAI MULTE PLATFORME

Dezvoltarea multi-platformă în domeniul realității virtuale (VR) este esențială pentru a garanta că simulările VR sunt atât incluzive, cât și accesibile, asigurând în același timp scalabilitatea

într-o varietate de contexte educaționale și instituționale. Această secțiune definește orientări cuprinzătoare privind practicile optime pentru proiectarea VR pe mai multe platforme.

1. Cadre de dezvoltare compatibile cu platformele

Pentru a spori accesibilitatea și pentru a reduce necesitatea red dezvoltării:

- Utilizați Unity XR Interaction Toolkit sau Unreal Engine împreună cu OpenXR pentru a facilita suportul pentru platformele Oculus, HTC Vive, Windows Mixed Reality și WebXR.
- Abțineți-vă de la utilizarea SDK-urilor proprietare, cu excepția cazului în care obiectivul este de a viza o anumită platformă.
- Utilizați WebXR pentru a permite accesul pe bază de browser, permițând astfel implementarea fără condiția prealabilă a unui hardware VR high-end.

2. Optimizarea performanței pentru dispozitive de nivel scăzut

Consecvența performanței între diverse dispozitive este imperativă:

- Mențineți dimensiunile texturilor și numărul de poligoane scăzute pentru a asigura redarea fără întreruperi pe căștile mobile.
- Implementați tehnicile de eliminare a ocluziilor, de iluminare prin copiere și de nivel de detaliu (LOD) pentru a diminua solicitările computaționale.
- Simplificați simulările fizice prin reducerea dependenței de dinamica corpurilor rigide în timp real și de fizica țesăturilor/părului (Vince, 2023).

3. Flexibilitatea de intrare și interacțiune

Utilizatorii VR pot interacționa printr-o multitudine de modalități de intrare:

- Încorporează selecția bazată pe privire, urmărirea mâinii, intrarea prin controler și comenzile vocale.
- Proiectați zone de interacțiune cu hitbox-uri extinse pentru a ține seama de precizia variabilă a urmăririi.
- Asigurați-vă că toate componentele interactive sunt accesibile prin mai multe modalități de intrare pentru a promova accesibilitatea (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

4. Arhitectură modulară și scalabilă

Facilitează adaptabilitatea și capacitatea de întreținere:

- Descompuneți scenariul VR în componente modulare (de exemplu, încărcător de mediu, manipulator de interacțiune, strat de interfață utilizator).

- Promovați actualizările și scalabilitatea prin susținerea scripturilor slab cuplate și a sistemelor de gestionare a scenei.

5. Proiectarea sesiunii și sarcina cognitivă

Sesiunile VR trebuie să fie concepute ținând cont de bunăstarea utilizatorului și de durata de atenție:

- Structurați modulele în segmente de 3-7 minute cu obiective de învățare bine definite. Integrarea principiilor teoriei sarcinii cognitive prin limitarea stimulilor simultani (audio, text, mișcare).
- Oferiți oportunități pentru pauze opționale și puncte de control al progresului în timpul scenariilor extinse (Makransky & Lilleholt, 2018).

6. Proiectare incluzivă și accesibilă

Asigurați-vă că conținutul VR este utilizabil de către un public divers:

- Oferiți opțiuni de personalizare, inclusiv scalarea textului, reglarea nivelului audio, comutarea subtitrărilor și teme de contrast al culorilor.
- Implementați strategii de atenuare a răului de mișcare: utilizarea teleportării în locul locomoției ușoare, aplicarea efectelor de vigneta și menținerea unor linii de orizont stabile.
- Facilitarea indicațiilor audio și a narațiunii pentru utilizatorii cu deficiențe de vedere (Merchant et al., 2014).

BENEFICIILE ȘI PROVOCĂRILE PREGĂTIRII PRIN VR

- Educație realistă și sigură - Realitatea virtuală (VR) permite simularea situațiilor din viața reală într-un mediu sigur, ceea ce este deosebit de valoros în domenii precum medicina, aviația sau operațiunile industriale. Aceasta permite studenților și lucrătorilor să experimenteze scenarii care altfel ar fi periculoase sau dificil de accesat (Jerald, 2015)
- Îmbunătățește retenția și abilitățile practice - Cercetările arată că formarea VR sprijină o mai bună retenție a informațiilor și dezvoltarea abilităților practice prin implicarea interactivă a utilizatorilor (Smith & Duggan, 2020). Utilizatorii nu sunt doar receptori pasivi ai informațiilor, ci participă activ la simulări, sporind eficiența învățării
- Bariere tehnologice și costuri - Una dintre principalele provocări este costul ridicat al hardware-ului și software-ului necesare. În plus, trebuie luate în considerare problemele de compatibilitate și problemele tehnice în timpul utilizării (Radianti et al., 2020)

- Necesitatea formării instructorilor - Implementarea eficientă a VR necesită, de asemenea, formarea instructorilor care vor lucra cu tehnologia. Fără o pregătire suficientă, potențialul VR ar putea fi utilizat greșit sau chiar ar putea demotiva utilizatorii (Freina & Ott, 2015)

FLUXUL DE LUCRU PENTRU DEZVOLTAREA VR

Un flux de lucru organizat meticulos este esențial pentru dezvoltarea de experiențe de realitate virtuală eficiente, solide din punct de vedere pedagogic și competente din punct de vedere tehnic. Mai jos este prezentată o disecție cuprinzătoare a fluxului de dezvoltare a realității virtuale, însoțită de pași de urmat relevanți pentru fiecare fază distinctă.

Faza 1: Definirea obiectivelor pedagogice

- Argumentați rezultatele fundamentale ale învățării bazate pe cerințe curriculare sau de formare.
- Specificați atât competențele tehnice (de exemplu, tehnicile de resuscitare), cât și abilitățile interpersonale (de exemplu, luarea deciziilor în situații de mare presiune).
- Asigurați alinierea cu cadrele educaționale stabilite, cum ar fi taxonomia lui Bloom (Makransky & Lilleholt, 2018).

Faza 2: Scenariul scenariului

- Selectați între structuri narative liniare și ramificate.
- Integrați dialogul autentic, solicitările de interacțiune și rezultatele dependente de deciziile utilizatorului.
- Încorporați elemente narative emoționale și contextuale pentru a spori imersiunea (Murray, 2021).

Faza 3: Proiectarea mediului și a personajelor

- Construiți medii tridimensionale precise relevante pentru scenariu (de exemplu, spital, stradă urbană).
- Utilizați referințe din lumea reală și schițe arhitecturale pentru a spori realismul.
- Dezvoltați o gamă variată de personaje virtuale expresive, echipate cu dispozitive de animație pentru a transmite emoții și feedback (Jerald, 2015).

Faza 4: Proiectarea și implementarea interacțiunii

- Articularea modalităților prin care utilizatorii vor interacționa cu scenariul, inclusiv manipularea obiectelor, navigarea prin meniu și sistemele de dialog.
- Utilizați cadre de cartografiere a intrărilor pentru a generaliza interacțiunile pe diferite dispozitive.
- Încorporați feedback-ul imediat al sistemului (vizual, auditiv, haptic) ca răspuns la acțiunile utilizatorului (Choi & Baek, 2022).

Faza 5: Mecanisme de feedback și evaluare

- Integrarea sistemelor de feedback formativ și sumativ: Indicații în timp real: "Presiune insuficientă aplicată. Vă rugăm să încercați din nou".
- Evaluări post-scenariu: tablouri de bord și calendare de performanță.
- Luați în considerare sistemele de feedback adaptive bazate pe comportamentul utilizatorului (Johnsen et al., 2016).

Faza 6: Testarea internă de asigurare a calității

- Implementați cicluri de testare iterative: Efectuați teste alfa pentru a evalua mecanismele și interacțiunile de bază.
- Implicați-vă în testarea beta pentru a evalua coerența narativă, parametrii de performanță și identificarea erorilor.
- Utilizați jurnale de depanare, înregistrări de ecran și instrumente analitice în simulare.

Faza 7: Testarea și evaluarea utilizatorilor

- Recrutați participanți reprezentativi pentru populația țintă (de exemplu, studenți la nursing).
- Adunați atât date calitative, cât și cantitative: Parametrii de utilizabilitate (ușurința interacțiunii, eficiența navigării) Eficacitatea educațională (reținerea cunoștințelor , îmbunătățirea competențelor) Nivelurile de implicare (imersiune emoțională, realism perceput) (Freina & Ott, 2015).

Faza 8: Implementare și îmbunătățire continuă

- Implementarea simulării în cadrul mediului educațional desemnat.
- Asigurați formarea facilitatorilor cu privire la utilizarea experienței de realitate virtuală și la interpretarea rezultatelor.

- Monitorizați analizele de utilizare, colectați feedback continuu și implementați îmbunătățiri iterative, după caz (Radianti et al., 2020).

Concluzii și recomandări

- VR este un instrument puternic pentru învățare și formare - Realitatea virtuală reprezintă un instrument revoluționar pentru educație și formare profesională. Capacitatea sa de a simula scenarii realiste sprijină o înțelegere mai profundă și o dobândire mai eficientă a competențelor (Radianti et al., 2020)
- Calitatea scenariilor și interacțiunile realiste sunt esențiale - Cheia succesului formării prin VR constă în calitatea scenariilor și nivelul de interactivitate. Scenariile realiste permit utilizatorilor să se cufunde în mediu și să răspundă în mod autentic, sporind efectul de învățare (Smith & Duggan, 2020)
- Testarea și feedback-ul sunt esențiale - Testarea periodică a eficacității programului VR și colectarea feedback-ului utilizatorilor ajută la îmbunătățirea atât a conținutului, cât și a metodelor de livrare (Freina & Ott, 2015). Monitorizarea progresului permite adaptarea formării la nevoile individuale
- Viitorul: Inteligența artificială (AI) și tehnologiile haptice - Viitorul VR constă în integrarea cu inteligența artificială (AI) și tehnologiile haptice, care permit personalizarea conținutului și feedback fizic - reducând și mai mult diferența dintre experiența virtuală și realitate (Jerald, 2015)

ALGORITM PENTRU CREAREA UNUI SCENARIU VR

Prezentare generală a procesului de proiectare a unui scenariu educațional VR

- Definirea obiectivelor educaționale (de exemplu, tehnici adecvate de control al sângerării) - Stabilirea unor obiective clare asigură alinierea experienței VR cu rezultatele învățării și dezvoltarea competențelor (Radianti et al., 2020)
- Identificați publicul țintă (personal medical, profani, studenți) - Cunoașterea utilizatorilor permite personalizarea nivelului de dificultate și a metodelor de instruire (Freina & Ott, 2015)
- Proiectați un mediu realist (de exemplu, stradă, casă, spital) - Un mediu familiar și autentic sporește imersiunea și învățarea contextuală (Jerald, 2015)
- Alegeți o platformă VR - Selecția de hardware și software ar trebui să ia în considerare accesibilitatea, scalabilitatea și capacitatea tehnică (Smith & Duggan, 2020)
- Definiți mecanismele de interacțiune (controlere, comenzi vocale, gesturi) - Designul interacțiunii este esențial pentru implicarea utilizatorului și realism (Jerald, 2015)

- Determinați nivelul de detaliu grafic - Fidelitatea vizuală afectează imersiunea utilizatorului, sarcina cognitivă și rezultatele învățării (Radianti et al., 2020)

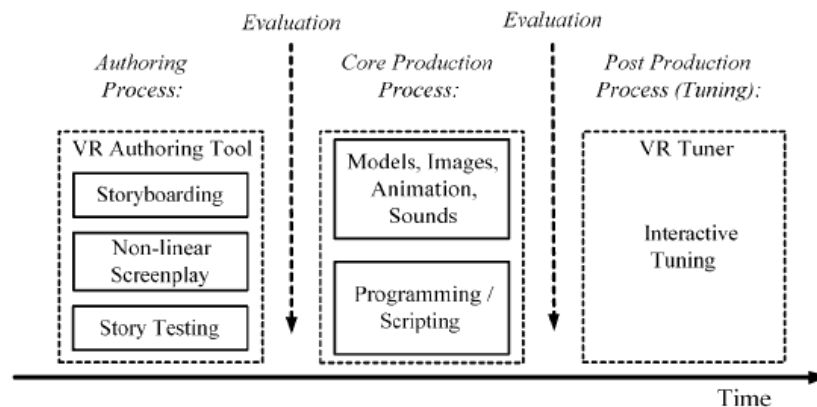


Fig. 1 Procesul de producție propus al unui scenariu VR

Wages, R., Grützmacher, B., Conrad, S. (2004). Learning from the Movie Industry: Adaptarea proceselor de producție pentru storytelling în VR. În: Göbel, S., et al. Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment. TIDSE 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 3105. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-27797-2_16

PROIECTAREA SCENARIULUI

- Instrucțiuni introductive - Utilizatorul este introdus în scenariu cu ajutorul unui tutorial care explică sarcinile și modul de utilizare a comenzilor, asigurându-se că se simte confortabil cu mecanica interacțiunii (Freina & Ott, 2015)
- Simularea situației - Apare un personaj virtual cu o rană care sângerează. Rana prezintă animații realiste pentru a simula o situație de urgență, oferind o experiență imersivă și captivantă (Jerald, 2015)
- Opțiuni de interacțiune - Utilizatorului i se oferă mai multe opțiuni pentru a răspunde la situație, cum ar fi aplicarea de presiune pe rană, utilizarea unui bandaj sau aplicarea unui garou. Aceste alegeri influențează rezultatul scenariului și reflectă abilitățile decizionale (Smith & Duggan, 2020)
- Evaluare - Sistemul evaluează acțiunile utilizatorului, oferind feedback imediat privind corectitudinea, eficiența și respectarea procedurilor medicale recomandate (Radianti et al., 2020)

OBIECTIVELE SCENARIULUI

Scenariul trebuie să definească în mod clar motivul pentru care este creat și care sunt obiectivele sale principale. Aceste obiective ar trebui să includă și să definească în mod clar atât competențele soft, cât și cele hard. Competențele soft și hard sunt termeni utilizați pentru a diferenția între diferite tipuri de abilități pe care indivizii le pot avea în viața profesională. Fiecare tip de abilitate este o componentă cheie a performanței de succes în diverse domenii.

COMPETENȚE SPECIFICE

Abilitatea este capacitatea de a utiliza cunoștințele cuiva în mod eficient și prompt în execuție sau performanță. Competențele specifice sunt abilități tehnice și expertiză specifice anumitor sarcini și situații. Acestea se referă la abilități tehnice sau practice, spre deosebire de competențele soft, care se referă la abilitățile interpersonale. Aceste aptitudini sunt esențiale pentru acordarea de îngrijiri de calitate și sigure pacienților. Conform American Nurses Association (2015), competențele tehnice sunt esențiale pentru implementarea eficientă a intervențiilor terapeutice și monitorizarea stării pacienților.

Competențele specifice sunt măsurabile și sunt de obicei dobândite prin educație formală, formare sau experiență practică. Abilitățile dure sunt necesare pentru sarcini specifice și trebuie să fie bine stăpânite, în special într-un mediu în care sunt necesare răspunsuri rapide și precise. Acestea sunt necesare pentru sarcini specifice într-o industrie care necesită expertiză și competențe specifice (Lamri & Lubart, 2023).

Competențe HARD - de ex.

- Utilizarea garoului, bandajului
- Efectuarea unui masaj cardiac de calitate
- Asigurarea căilor respiratorii
- Asigurarea unei respirații artificiale eficiente
- Etc.

COMPETENȚE SOFT

Abilitățile soft sunt competențe sociale și emoționale legate de interacțiunea cu ceilalți. Competențele soft sunt o combinație dinamică de abilități cognitive, metacognitive, interpersonale, intelectuale și practice, precum și de valori etice. Aceste competențe nu sunt la fel de ușor de măsurat ca și competențele dure și includ adesea trăsături de personalitate și modele comportamentale care influențează modul în care indivizii comunică și cooperează cu ceilalți. Ele stau la baza gândirii critice. Ele pot fi învățate prin formare adecvată și sistematică (Widad & Abdellah, 2022).

Baza abilităților non-tehnice în medicina acută și situațiile de criză constă în patru domenii, care sunt conectate de principalul lucru - comunicarea. Aceste domenii includ munca în echipă, conducerea echipei în sine, conștientizarea situației, luarea deciziilor și distribuirea sarcinilor între ceilalți membri ai echipei (Peřan & Kubalová, 2017).

Una dintre principalele abilități non-tehnice în cadrul muncii în echipă este comunicarea. Comunicarea în cadrul echipei trebuie să fie întotdeauna calmă, asertivă, iar membrii echipei trebuie să se sprijine reciproc. Comunicarea trebuie să fie clară, distinctă, cu scopul de a închide bucla de comunicare (Peřan & Kubalová, 2017). De exemplu: O instrucțiune specifică trebuie să fie formulată clar: "Peter, administrează 1 mg de adrenalină i.v.", nu "Cineva să administreze adrenalină...". Membrul echipei trebuie apoi să confirme primirea informației: "Am înțeles, administrez 1 mg de adrenalină i.v.", iar apoi să informeze cu privire la îndeplinire:

"1 mg de adrenalină i.v. administrată". Acesta este un exemplu de buclă de comunicare perfect închisă.

Conștientizarea situației se referă în primul rând la colectarea de informații, înțelegerea acestora și, pe baza lor, prezicerea evoluției situației. Menținerea conștientizării situației este esențială pentru a ne îndrepta spre obiectivul corect. Este necesar să se identifice situația și să se țină situația sub control. În plus, pentru a prezice modul în care va evolua situația, trebuie să se analizeze informațiile disponibile și, pe baza acestora, să se planifice și să se pună în aplicare pașii către rezolvarea situației (Peřan & Kubalová, 2017). Un exemplu de conștientizare a situației este faptul că șeful de echipă ar trebui să aibă o imagine de ansamblu asupra numărului de șocuri de defibrilare efectuate în timpul resuscitării și să fie pregătit să emită o instrucțiune pentru un alt șoc la momentul potrivit.

Una dintre celelalte competențe non-tehnice este capacitatea de a lua decizii și de a lua deciziile corecte. Cu toate acestea, luarea deciziilor corecte nu poate fi realizată fără o conștientizare perfectă a situației. Prin urmare, aceste două abilități merg mână în mână. Liderul de echipă se poate consulta cu echipa în anumite situații (Peřan & Kubalová, 2017). De exemplu: Pacientul este foarte agresiv; eu sugerez această procedură. Sunteți de acord?

O altă abilitate non-tehnică este distribuirea sarcinilor. Majoritatea situațiilor de criză necesită coordonarea mai multor sarcini care trebuie realizate într-un interval scurt de timp și cu cea mai mare precizie posibilă. Sarcina liderului de echipă este de a supraveghea distribuirea uniformă a sarcinii între toți membrii echipei și prioritizarea îndeplinirii sarcinilor. Cu o planificare și o pregătire corespunzătoare a activităților individuale, avem șanse mai mari de a respecta toate standardele de îngrijire și procedurile recomandate. Este o greșeală să emitem multe instrucțiuni deodată. În majoritatea cazurilor, unele dintre instrucțiunile emise rapid sunt uitate. Sarcinile ar trebui distribuite în funcție de priorități și către persoane specifice (Peřan & Kubalová, 2017).

Competențe SOFT - de ex.

- Rezistența la stres
- Conducerea echipei
- Lucrul în echipă în cadrul simulării - dacă VR este multiplayer, este necesară cooperarea cu alți participanți
- Comunicarea eficientă
- Abilitatea de a închide circuitul comunicării
- Procesul de luare a deciziilor
- Alocarea sarcinilor între membrii echipei
- Evaluarea situației și luarea deciziilor - recunoașterea sângerărilor critice și alegerea modului corect de acțiune

DESCRIEREA SITUAȚIEI

Descrierea unei situații într-un scenariu VR este o componentă esențială care modelează experiența și implicarea utilizatorului în cadrul mediului imersiv. Aceasta stabilește contextul acțiunilor pe care le va întreprinde utilizatorul, ghidându-l prin narațiune și influențându-i răspunsurile emoționale și cognitive. O descriere bine elaborată a situației servește mai multor scopuri, inclusiv stabilirea unui sentiment de realism, transmiterea urgenței și furnizarea contextului necesar pentru ca utilizatorul să navigheze eficient în scenariu.

Descrierea unei situații într-un scenariu de realitate virtuală este un element cuprinzător și multifacțat care include cadrul, introducerea personajelor, contextul, provocările și tonul emoțional.

Primul pas în descrierea unei situații este stabilirea cadrului. Aceasta include locația geografică, perioada de timp și condițiile de mediu. Stabilirea decorului cufundă efectiv utilizatorii în mediu, permițându-le să vizualizeze împrejurimile și să simtă că sunt cu adevărat prezenți în cadrul scenariului. O descriere vie și detaliată a acestui mediu poate spori implicarea emoțională a utilizatorilor, făcându-i mai implicați în desfășurarea evenimentelor.

În continuare, descrierea situației ar trebui să prezinte personajele implicate în scenariu. Aceasta include detalii cheie despre rolurile, trecutul și stările emoționale ale personajelor. De exemplu, într-un scenariu de formare medicală VR, personajul principal ar putea fi un pacient cu o rană vizibilă, care prezintă simptome fizice realiste și manifestă o serie de emoții, de la panică la durere. Prezența unor personaje secundare, cum ar fi asistente medicale sau medici, poate îmbogăți și mai mult narațiunea, oferind un context privind munca în echipă necesară în situații de urgență.

Furnizarea contextului este esențială pentru a ajuta utilizatorii să înțeleagă circumstanțele care au condus la scenariu. Aceasta poate include evenimente anterioare, natura problemei în cauză și potențialele provocări care pot apărea. De exemplu, un scenariu ar putea începe cu un scurt rezumat care să explice că utilizatorul intră în pielea unui prim răspuns care a ajuns la locul unui accident de mașină. Descrierea ar putea sublinia faptul că mai multe victime necesită atenție imediată și că timpul este esențial.

Contextul nu numai că îmbunătățește descrierea, dar pregătește mai bine utilizatorii pentru deciziile pe care trebuie să le ia. Un context bine definit asigură faptul că utilizatorii înțeleg semnificația acțiunilor lor în cadrul narațiunii generale, motivându-i să se implice activ și responsabil.

De exemplu:

În fața utilizatorului se află un tânăr care sângerează abundent dintr-o rană adâncă pe antebraț. Hainele sale sunt pătate de sânge, iar respirația sa este rapidă și neregulată. El se

uită în sus la utilizator cu o expresie speriată și spune cu o voce scăzută: "Ajută-mă..." Lângă el, pe jos, zace sticlă spartă, probabil cauza rănilor sale.

Utilizatorul trebuie să ia o decizie rapidă - să evalueze starea persoanei rănite, să oprească sângerarea și să se asigure că pacientul este în siguranță înainte de sosirea ambulanței. Într-un mediu interactiv, el poate alege diverse instrumente din trusa de prim ajutor, poate comunica cu pacientul și poate instrui martorii din jur să cheme ajutoare.

Imediat ce începe să administreze primul ajutor, scenariul reacționează dinamic - dacă apasă corect bandajul pe rană, sângerarea încetinește, dar dacă ezită sau folosește o tehnică greșită, pacientul începe să prezinte semne de șoc, ceea ce complică situația.

Scopul acestui scenariu este de a simula un antrenament realist de prim ajutor sub presiune, în care jucătorul învață să reacționeze corect într-o situație de criză.

DESCRIEREA MEDIULUI

Acesta descrie mediul în care are loc acțiunea, inclusiv indicii vizuale și audio care creează atmosfera generală. Contextualizarea scenariului este importantă pentru a-i implica pe utilizatori și pentru a se asigura că mediul este relevant pentru obiectiv.

De exemplu:

Utilizatorul se află pe stradă, lângă o persoană rănită întinsă pe jos. Mediul înconjurător este aglomerat - se pot auzi vocile înfundate ale oamenilor, sunetul îndepărtat al sirenelor și agitația orașului. Casele din jur sunt avariate de cutremur. Trecătorii curioși se adună încet în jur.

UNELTE ȘI OBIECTE

Scrieți ce instrumente sunt necesare - conform manualului, standardului, adăugați imagini - de ex.

INTERACȚIUNE - CE AR TREBUI SĂ FACĂ PARTICIPANTUL?

De exemplu:

Utilizatorul trebuie să ia o decizie rapidă - să evalueze starea persoanei rănite (funcțiile fiziologice, starea generală), să oprească sângerarea și să se asigure că pacientul este în siguranță înainte de sosirea ambulanței. Într-un mediu interactiv, acesta poate alege diverse instrumente din trusa de prim ajutor, poate comunica cu pacientul și poate instrui martorii din jur să cheme ajutoare.

De îndată ce începe să acorde primul ajutor, scenariul reacționează dinamic - dacă aplică corect bandajul pe rană, sângerarea încetinește, dar dacă ezită sau folosește o tehnică greșită, pacientul începe să prezinte semne de șoc, ceea ce complică situația.

Dezvoltare și implementare

- Crearea de modele 3D pentru medii și personaje:

Proiectarea și modelarea unor medii 3D realiste adaptate contextului educațional

Crearea de modele detaliate de personaje, cu accent pe acuratețea anatomică și pe mișcările realiste

- Programarea interacțiunilor și a simulărilor fizice (de exemplu, sângerarea comportamentului pe baza acțiunilor incorecte):

Dezvoltarea sistemelor de interacțiune care permit utilizatorilor să manipuleze obiecte și personaje

Implementarea de simulări fizice, cum ar fi sângerarea realistă ca răspuns la proceduri medicale incorecte

- Integrarea inteligenței artificiale pentru un răspuns dinamic la acțiunile utilizatorului:

Dezvoltarea inteligenței artificiale care reacționează la acțiunile utilizatorului în timp real

Crearea de scenarii dinamice în care erorile sau acțiunile corecte influențează cursul simulării

Testare și optimizare

- Testarea internă de către dezvoltatori:

Efectuarea de teste continue de funcționalitate în cadrul echipei de dezvoltare

Identificarea și remedierea problemelor tehnice înainte de testarea mai amplă a utilizatorilor

- Testarea utilizatorilor cu publicul țintă:

Organizarea de sesiuni de testare cu utilizatori reali din publicul țintă (de exemplu, studenți la medicină)

colectarea de feedback privind utilizabilitatea, realismul și valoarea educațională

- Rafinarea scenariului și a interacțiunilor pe baza feedback-ului:

Ajustarea scenariilor și a interacțiunilor în funcție de feedback-ul testerilor

Îmbunătățirea controalelor, a calității vizuale și a reacțiilor AI pentru a maximiza eficiența învățării

Implementarea și evaluarea eficacității

- Implementarea în instituțiile de învățământ:

Implementarea simulării în școli, universități sau centre de formare

Furnizarea suportului tehnic necesar și formarea personalului

- Colectarea datelor privind ratele de succes ale utilizatorilor:

Monitorizarea și înregistrarea performanțelor utilizatorilor în timpul utilizării simulării

analizarea ratelor de succes și a tiparelor de eroare

- Îmbunătățiri interactive bazate pe analiza performanțelor:

Identificarea punctelor slabe de învățare pe baza datelor colectate

Actualizarea scenariilor și a sistemelor AI pentru a sprijini mai bine dobândirea de competențe

CÂT DE DETALIAT AR TREBUI SĂ FIE SCENARIUL

Scenariul de realitate virtuală ar trebui să fie elaborat în detaliu pentru a simula o situație de urgență reală cât mai exact posibil. Durata totală a scenariului ar trebui să varieze între 3-7 minute pentru fiecare caz. Scenariile mai scurte (1-2 minute) pot fi utilizate pentru exersarea unor abilități specifice. Durata ar trebui ajustată în funcție de grupul țintă (copii, adulți, cadre medicale). În același timp, ar trebui să acopere cât mai multe detalii, de exemplu, culoarea pielii - cianoză, culoarea sângerării, fenomene sonore - dificultăți de respirație.

EXEMPLE DE ERORI CARE POT FI ÎNTR-UN SCENARIU VIRTUAL

Erori/procedură incorectă în scenariul virtual	Consecință	Cum ar trebui să reacționeze scenariul VR
Verificarea respirației doar vizual timp de 3 secunde	Respirația trebuie verificată timp de 10 secunde folosind vederea, auzul și atingerea - în caz contrar, respirația superficială poate fi omisă	Arătați tehnica corectă (vedere, auz, atingere), redați cronometrul de 10 secunde, oferiți îndrumare vizuală și vocală
Renunțarea la apelul de urgență	Fără a apela EMS, ajutorul profesional poate lipsi - punând în pericol viața pacientului	Scenariul trebuie să includă îndemnul de a suna la 112/911, să simuleze apelul și să includă întrebări de urmărire
Plasarea incorectă a mâinii în timpul compresiilor toracice	Comprimarea în afara centrului toracic este inefficientă și poate provoca leziuni	Arătați anatomia, evidențiați zona corectă și oferiți feedback vizual, cum ar fi "mișcați mâinile"
Rata de compresie incorectă (de exemplu, 60/min)	Compresiile lente sunt inefficiente - oxigen insuficient la nivelul creierului	Utilizați metronomul sau muzica la 100-120 bpm, furnizați un indicator vizual al tempo-ului
Ignorarea siguranței salvatorului	Salvatorul poate fi rănit - neevaluarea riscului pune în pericol mai multe vieți	Simularea ar trebui să forțeze verificarea siguranței înainte de apropiere - în caz contrar, scenariul reîncepe

MODEL DE SCENARIU LINIAR

Obiectivele scenariului:

Descrieți ce obiective trebuie atinse, de exemplu, învățați utilizatorul cum să oprească corect o sângerare masivă

Competențe dificile:

Descrieți ce abilități dificile ar trebui să învețe o persoană prin intermediul unei situații VR

Competențe soft:

Descrieți ce abilități soft ar trebui să învețe o persoană prin intermediul unei situații VR

Descrierea situației:

Descrieți situația în detaliu astfel încât proiectantul să o poată realiza, abordați-o ca și cum ați descrie o poveste cuiva.

Descrieți în detaliu pașii pe care îi va urma utilizatorul pentru a atinge obiectivul

Descrierea mediului:

Descrieți mediul în care are loc povestea, de exemplu, o stradă, o pădure, o casă dărăpănată, cum arată, ce se întâmplă acolo

Interacțiune - ce ar trebui să facă participantul

Descrieți ce pași trebuie să facă participantul și când se termină situația

Instrumente și obiecte:

Scrieți toate instrumentele pe care utilizatorul le are la dispoziție în situația VR și adăugați o imagine, astfel încât proiectantul să știe ce trebuie să pregătească, de exemplu, bandaj, garou, defibrilator, seringă. Inspirați-vă din standarde sau din surse profesionale

Ce greșeli pot fi întâmpinate? Care va fi impactul lor?

Eroare	Consecință

EXEMPLU DE SCENARIU LINIAR

SCENARIU LINIAR PENTRU SIMULAREA VR A PRIMULUI AJUTOR ÎN CAZ DE SÂNGERARE ABUNDENTĂ

Într-un scenariu liniar, utilizatorul parcurge etape prestabilite fără posibilitatea de a ramifica intriga. Aceasta înseamnă că utilizatorul trebuie să urmeze pași precis definiți care să conducă la oprirea cu succes a sângerării

OBIECTIVELE SCENARIULUI

Abilități HARD

- Utilizarea unui garou, a unui bandaj

Abilități SOFT

- Rezistența la stres
- Evaluarea situației și luarea de decizii - recunoașterea sângerării critice și alegerea modului corect de acțiune
- Lucrul în echipă în cadrul simulării - dacă VR este multiplayer, este necesară cooperarea cu alți participanți

DESCRIEREA SITUAȚIEI:

În fața utilizatorului se află un tânăr care sângerează abundant dintr-o rană adâncă pe antebraț. Sângele roșu aprins țâșnește din rană.

Hainele sale sunt pătate cu sânge, iar respirația sa este rapidă și neregulată. Se uită la utilizator cu o expresie speriată și spune cu voce scăzută: "Ajută-mă..." Lângă el, pe jos, zace sticlă spartă, probabil cauza rănilor sale. Utilizatorul trebuie să ia o decizie rapidă - să evalueze starea persoanei rănite, să oprească sângerarea și să se asigure că pacientul este în siguranță înainte de sosirea ambulanței. Într-un mediu interactiv, el poate alege diverse instrumente din trusa de prim ajutor, poate comunica cu pacientul și poate instrui martorii din jur să cheme ajutoare. Imediat ce începe să administreze primul ajutor, scenariul reacționează dinamic - dacă apasă corect bandajul pe rană, sângerarea încetinește, dar dacă ezită sau folosește o tehnică greșită, pacientul începe să prezinte semne de șoc, ceea ce complică situația. Scopul acestui scenariu este de a simula un antrenament realist de prim ajutor sub presiune, în care jucătorul învață să reacționeze corect într-o situație de criză.

DESCRIEREA MEDIULUI

Utilizatorul se află pe stradă, lângă o persoană rănită întinsă pe jos. Mediul înconjurător este aglomerat - se aud vocile înăbușite ale oamenilor, sunetul îndepărtat al sirenelor și agitația orașului. Casele din jur sunt avariate de cutremur. Trecătorii curioși se adună încet în jur

UNELTE ȘI OBIECTE

Lista uneltelor și obiectelor

Fig. 2 Ajutoare pentru oprirea sângerării



North American Rescue. (n.red.). Instructor pentru kituri de control al sângerării. AED Superstore. Extras la 25 aprilie 2025, de pe <https://www.aedsuperstore.com/north-american-rescue-bleeding-control-kits-trainer.html>

INTERACȚIUNE - CE AR TREBUI SĂ FACĂ PARTICIPANTUL?

ABORDAREA PACIENTULUI ȘI REACȚIA INIȚIALĂ

- Instrucțiuni pe ecran: "Vedeți o persoană rănită care sângerează abundent. Apropiați de ea și aflați starea
- Interacțiune: Utilizatorul se apropie și primește stimuli vizuali și auditivi (sângerare, respirația gâfâită a pacientului)

ALEGEREA (ACȚIUNE CORECTĂ ȘI GREȘITĂ):

- Apropierea de pacient și aflarea stării sale" (dacă pacientul răspunde, scenariul continuă)
- Ignorați pacientul și căutați o altă soluție" (avertizare că pacientul trebuie abordat mai întâi)

PROTECȚIA UTILIZATORULUI - PUNEREA MĂNUȘILOR

Utilizatorul ia mănuși și le pune (le alege din instrumentele disponibile prin pictograma instrument?)

IDENTIFICAREA SURSEI DE SÂNGERARE ȘI PRESIUNEA DIRECTĂ

- Utilizatorul face clic sau apucă un tifon steril și îl aplică pe rană
- Dacă presiunea este prea slabă (pot face acest lucru cu butonul joystick-ului?? - aceasta poate fi o întrebare de IT), apare un avertisment ("Apăsăți mai tare!")
- Dacă utilizatorul nu intervine la timp, va începe să apară un avertisment privind șocul pacientului

Rana continuă să sângereze

APLICAREA BANDAJULUI DE PRESIUNE

Utilizatorul selectează ajutoarele potrivite pentru bandajul compresiv

Rana continuă să sângereze

UTILIZAREA UNUI GAROU (DACĂ SÂNGERAREA ESTE MASIVĂ)

- Utilizatorul ia garoul, îl pune peste rană și îl strânge
- Dacă îl strânge corect, sistemul va afișa confirmarea

- Dacă îl desfășoară prea slab, va apărea un avertisment și o opțiune de reparare

APELAREA AMBULANȚEI ȘI MONITORIZAREA PACIENTULUI

- Utilizatorul apasă un buton pe telefonul VR sau îi cere unui personaj virtual să cheme ajutoare
- Apoi monitorizează pacientul, vorbește cu el și îi verifică starea (respirația, reacția la stimuli)

PREVENIREA ȘOCURILOR

- Utilizatorul ia termofolia și acoperă pacientul.

FINALIZAREA SCENARIULUI - SOSIREA SALVATORILOR

- După ce toate etapele au fost efectuate corect, apare o animație cu sosirea ambulanței și a paramedicilor care preiau pacientul
- La final, este afișată evaluarea performanței utilizatorului - de exemplu, scoruri pentru execuția corectă și rapidă, selectarea eficientă a ajutoarelor și evaluarea întregului caz

REZUMAT ȘI CONCLUZIE

Realitatea virtuală este o tehnologie care permite utilizatorilor să intre și să interacționeze cu un mediu simulat folosind dispozitive precum căști de realitate virtuală, controlere sau instrumente haptice. Caracteristicile cheie ale realității virtuale includ interactivitatea, experiențele imersive, simularea situațiilor din lumea reală și stimularea senzorială. Una dintre cele mai importante aplicații ale realității virtuale este educația și formarea, unde oferă un mediu de învățare sigur, repetabil și realist.

Realitatea virtuală le permite cursanților să dobândească atât competențe dure, cât și transversale, cu feedback imediat și un nivel ridicat de implicare. Pentru a crea cu succes un scenariu de realitate virtuală, este esențial să se definească obiectivele educaționale, să se identifice publicul țintă, să se conceapă mediul, să se aleagă o platformă, să se determine metodele de interacțiune și să se dezvolte o descriere realistă a situației, inclusiv personajele și contextul.

Un scenariu bine conceput ar trebui să includă instrucțiuni inițiale, momente de luare a deciziilor, elemente realiste și evaluarea performanței utilizatorului. Un scenariu bun sporește implicarea utilizatorului și eficiența învățării. Realitatea virtuală este un instrument puternic pentru educație și formare, combinând interactivitatea, realismul și siguranța.

Succesul aplicațiilor de realitate virtuală depinde de calitatea scenariului și de realismul interacțiunilor. Testarea, feedback-ul utilizatorilor și îmbunătățirea continuă sunt esențiale. Viitorul realității virtuale constă în integrarea cu inteligența artificială și tehnologiile haptice avansate, deschizând noi posibilități în învățare și dezvoltare profesională.

BIBLIOGRAFIE:

1. American Nurses Association. (2015). Nursing: Scope and standards of practice. American Nurses Association.
2. Bautista, S., & Lin, X. (2023). Feedback mechanisms in virtual training. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e10622803. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10622803/>
3. Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Wiley-Interscience.
4. Choi, S., & Baek, Y. (2022). 3D space interaction in educational simulations. *Computers*, 10(5), 66. <https://www.mdpi.com/2073-431X/10/5/66>
5. Cummings, J. (2020). Writing interactive cinematic VR stories. *Academia.edu*. <https://www.academia.edu/42036368>
6. Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
7. Dede, C. (2025). The future of immersive learning environments. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450634>
8. Dennison, M. S., & D'Zmura, M. (2020). Reducing motion sickness in virtual reality. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(10), 923–935. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>
9. Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *eLearning and Software for Education (eLSE)*, 1(133), 10–1007.
10. Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.
11. Johnsen, K., Dickerson, R., Raji, A., Lok, B., Jackson, J., Shin, M., ... & Lind, D. S. (2016). Experience-based learning in virtual environments: Training clinical skills with virtual patients. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12(3), 365–372.
12. Lamri, J., & Lubart, T. (2023). Reconciling Hard Skills and Soft Skills in a Common Framework: The Generic Skills Component Approach. *Journal of Intelligence*, 11(6), 107. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107>
13. Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141–1164.
14. McMahan, T. (2024). Designing immersive audiovisual experiences. *Digital Creativity*, 35(1), 22–38. <https://doi.org/10.1080/14626268.2024.2389886>
15. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29–40.
16. Murray, J. (2021). Branching narratives and agency in virtual storytelling. *Journal of Interactive Film and Media*, 3(2), 112–129. <https://journals.library.torontomu.ca/index.php/InteractiveFilmMedia/article/view/1693>
17. Nguyen, H. (2020). Developing medical VR scenarios. *BMC Medical Education*, 20, 178. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7232669/>
18. Peřan D., & Kubalová, J. (2017). Sledování netechnických dovedností při resuscitaci. *Urgentní medicína*. 20(4), 26–31. ISSN 1212-1924.

19. Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
20. Ryan, M. L. (2021). Narrative presence in interactive digital media. *Convergence*, 27(3), 314–329. <https://doi.org/10.1080/15358593.2021.1881610>
21. Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
22. Smith, J., & Duggan, M. (2020). Virtual reality in professional training: A review of the literature. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 383–407.
23. Vince, J. (2023). Hardware and tools for VR learning. *Applied Sciences*, 12(3), 1755. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1755>
24. Widad, A., & Abdellah, G. (2022). Strategies Used to Teach Soft Skills in Undergraduate Nursing Education: A Scoping Review. *Journal of professional nursing : official journal of the American Association of Colleges of Nursing*, 42, 209–218. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2022.07.010>