

ÎMBUNĂTĂȚIREA EDUCAȚIEI STUDENȚILOR ÎN DOMENIUL BIOINGINERIEI MEDICALE PRIN CONTINUITATE ÎN MEDII DE ÎNVĂȚARE ADAPTIVE – REALITATE VIRTUALĂ

Maria-Monica BLANARU, Diana-Elena GRIGORE*

*Departament Științe Biomedicale, Facultatea de Bioinginerie Medicală,
Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași, România*

*Autorul corespondent: Diana-Elena Grigore, diana_grigore2009@yahoo.com

Îndrumătorul/coordonatorul științific:

Călin-Petru CORCIOVĂ, Conf. Univ. Dr. Bioing., *Departament Științe Biomedicale, Facultatea de Bioinginerie Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași, România*
Cătălina LUCA, Șef Lucrări Dr. Bioing., *Departament Științe Biomedicale, Facultatea de Bioinginerie Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași, România*

Rezumat. *Învățarea și pregătirea profesională a bioinginerilor medicali prin utilizarea realității virtuale (VR) poate ajuta la dezvoltarea abilităților necesare în domeniu. Realitatea virtuală (VR) oferă utilizatorilor o experiență captivantă și convingătoare, care le permite să interacționeze cu simulări elaborate, scenariile medicale și echipamente medicale virtuale fără a se confrunța cu riscurile asociate din practica reală. Generarea de experiențe reale legate de viitoarea meserie, precum și o înțelegere profundă a problemelor din lumea reală prin mediul virtual sunt cele două probleme principale pe care un astfel de sistem de învățare le poate rezolva. Pe parcursul carierei lor, bioinginerii medicali pot folosi VR pentru a-și menține cunoștințele și abilitățile actualizate și să rămână la curent cu cele mai recente tehnologii din domeniu. Bioinginerii medicali lucrează cu o mulțime de date medicale, cum ar fi imagini medicale și informații despre pacienți. Deoarece datele sunt mai ușor de înțeles și analizat, aceștia pot vizualiza și manipula în mod interactiv și tridimensional în virtutea realității virtuale (VR). Scopul acestei lucrări este crearea unei platforme VR folosind un software conceput pentru a ajuta studenții Facultății de Bioinginerie Medicală să învețe și să simuleze o secție de spital cu echipament medical relevant.*

Cuvinte cheie: *învățare, bioinginerii medicali, experiență clinică, perfecționare continuă, simulare, realitate virtuală*

Introducere

În contextul evoluției rapide a tehnologiilor moderne, proiectul nostru propune o abordare inovatoare în instruirea și dezvoltarea competențelor studenților de bioinginerie medicală. Inspirat de potențialul extraordinar al realității virtuale (VR) și al mediilor de învățare adaptive, acest proiect își propune să redefinească modul în care studenții sunt instruiți și pregătiți pentru carierele lor viitoare în domeniul medical. O meta-analiză efectuată într-un articol a determinat eficacitatea programelor VR, în general, și a demonstrat capacitatea acestora de a dezvolta patru rezultate specifice de reabilitare: control motor, echilibru, mersul și forța [1]. Elementul cheie în aceste aplicații este utilizarea de conținut media imersiv pentru a implica utilizatorii într-o experiență interactivă stimulată, în care aceștia simt un sentiment de prezență într-un mediu diferit și nou [2]. La începutul secolului XXI, utilizarea realității virtuale și a jocurilor în general ca instrumente de predare a devenit foarte răspândită, în special în cazul jocurilor de simulare [3].

Tehnologia VR devine tot mai populară odată cu progresele în materie de hardware și software. În viitor, aplicațiile VR vor deveni oarecum familiare în domeniul sănătății [4]. Realitatea virtuală a devenit mai accesibilă în ultimii ani. Simulările VR au fost folosite de mulți ani ca instrumente educaționale în medii cu risc ridicat, cum ar fi simulările de zbor sau cele medicale [5].

În conformitate cu cercetările recente, VR-ul este recunoscut pentru capacitatea sa de a recrea medii virtuale realiste și interactive, esențiale pentru simularea diverselor scenarii medicale și pentru instruirea practică [6]. Prin integrarea VR-ului în medii de învățare adaptive, proiectul nostru vizează să ofere studenților un mediu personalizat și adaptabil, care să le permită să își dezvolte abilitățile și cunoștințele într-un ritm individualizat.

De asemenea, proiectul nostru se bazează pe lucrările anterioare care evidențiază eficacitatea mediilor de învățare adaptive în optimizarea procesului de învățare și în îmbunătățirea performanței studenților [7].

Astfel, prin combinarea VR-ului cu mediile de învățare adaptive, proiectul nostru își propune să creeze un mediu educațional inovator și eficient, care să faciliteze dezvoltarea competențelor și expertizei studenților în bioinginerie medicală.

Materiale și metodă

Platforma noastră VR este creată în Unity Hub, cu accent pe detalii realiste ale unei secții de spital, inclusiv echipamente medicale, mobilier și iluminat adecvat (Fig. 1). A fost proiectat un salon de spital care respectă standardele medicale, conformitatea fiind asigurată prin alinierea la normele ISO 22886. Acesta se distinge prin elemente esențiale, precum aspectul ergonomic, accesibilitatea echipamentelor medicale și adaptabilitatea pentru o experiență imersivă învățătoare [8]. Unity oferă o platformă robustă pentru dezvoltarea de conținut VR care poate rula pe diferite căști și platforme VR. Unity este un motor de dezvoltare a jocurilor extrem de versatil, apreciat pentru flexibilitatea sa și pentru capacitățile de adaptare la nevoile diverse ale proiectelor. Cu instrumente puternice de programare și scripting, este ideal pentru implementarea logicii complexe și a interacțiunii utilizatorului într-un mod eficient. Datorită suportului său pentru medii 3D și interactivitate bogată, Unity oferă posibilitatea de a crea experiențe captivante și realiste în mediul virtual. Aceste caracteristici fac din Unity o alegere ideală pentru dezvoltarea proiectului nostru de salon de spital interactiv, oferind o platformă solidă și eficientă pentru crearea unei experiențe educative și interactive pentru studenții de bioinginerie medicală [9].

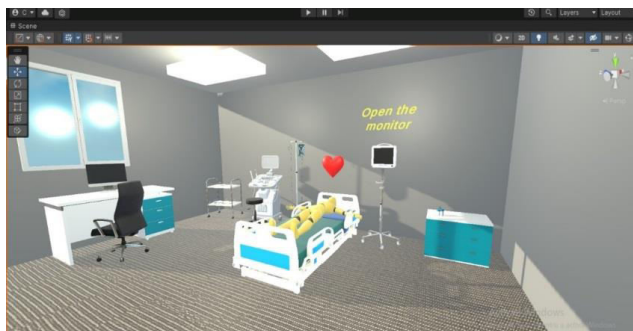


Fig. 1. Interfața salonului de spital creată în Unity

Interfața VR le permite bioinginerilor medicali să interacționeze cu mediul, oferindu-le posibilitatea de a porni și opri monitoarele pacienților și de a interpreta datele fiziologice, simulând situații reale de spital. Bioinginerul medical este responsabil de funcționarea monitoarelor pacienților, inclusiv de pornirea și oprirea acestora în funcție de starea pacientului simulat. În timpul formării, bioinginerul medical este instruit să interpreteze datele cardiace simulate și să reacționeze în mod corespunzător, oferindu-i astfel experiență practică în gestionarea echipamentelor medicale (Fig. 2). Este imperios necesar ca studenții din domeniul ingineriei biomedicale să fie pregătiți în medii reale de asistență medicală, unde apare cea mai mare parte a industriei dispozitivelor medicale. Imersiunea clinică ajută la realizarea acestui obiectiv de formare [10].



Fig. 2. Diferite unghiuri ale salonului de spital create în Unity

Experiența de realitate virtuală ajută la pregătirea bioinginerilor medicali pentru situații reale, oferindu-le posibilitatea de a învăța și de a face greșeli fără consecințe asupra pacienților reali. Această abordare oferă posibilitatea de a exersa și de a dezvolta abilități critice, pregătind bioinginerii medicali și profesioniștii din domeniul sănătății pentru cerințele complexe ale mediului medical.

Rezultate și discuții

Aplicația creată oferă componente și sisteme pentru gestionarea interacțiunilor VR, inclusiv urmărirea mâinilor, manipularea diferitelor dispozitive medicale într-o secție medicală. Dorim ca studenții să aibă posibilitatea de a examina în detaliu fiecare componentă a unui dispozitiv medical, împreună cu specificațiile acestuia. Platformele de educație virtuală pot oferi diverse metode de evaluare, inclusiv teste, teme și examene. Notarea automată îi ajută pe studenți să își urmărească progresul și să facă îmbunătățirile necesare.

Din feedback-ul colectat de la un lot de 38 de studenți, rezultă că 64% dintre aceștia au evaluat platforma de realitate virtuală ca fiind satisfăcătoare, în timp ce 25% au considerat-o nesatisfăcătoare și 11% au indicat un nivel de satisfacție scăzut. Majoritatea participanților au exprimat opinii pozitive despre proiect, deoarece oferă oportunități utile de învățare și dezvoltare într-un mediu inovator și adaptiv, precum realitatea virtuală. Oferind studenților acces la experiențe practice și simulări relevante pentru domeniul bioingineriei, acest lucru poate contribui la îmbunătățirea calității educației. În ciuda faptului că o mică parte a eșantionului a dat rezultate neutre și nesatisfăcătoare, este esențial să investigăm mai departe cauzele acestor rezultate și să identificăm eventualele zone de îmbunătățire. Aceste opinii pot oferi indicii utile pentru optimizarea și ajustarea proiectului pentru a satisface mai bine așteptările și cerințele tuturor. În cele din urmă, este esențial să continuăm să urmărim și să evaluăm efectele proiectului, să-l modificăm în funcție de feedback și să ne asigurăm că satisface în mod eficient nevoile și dorințele studenților bioingineriei medicale. Vom putea consolida și extinde beneficiile proiectului în cadrul facultății și în comunitatea academică mai largă prin aceste eforturi.

Concluzii

Sistemul de realitate virtuală pentru formarea personală a bioinginerilor medicali este o soluție inovatoare și eficientă pentru dezvoltarea cunoștințelor și abilităților în domeniul bioingineriei. Prin imersiunea completă în scenarii medicale complexe și simulări avansate, utilizatorii pot dobândi o experiență practică valoroasă și pot învăța într-un mod sigur și interactiv. Sistemele VR pot urmări progresul fiecărui student în parte și pot adapta experiența de învățare la nevoile lor, oferind sprijin sau provocări suplimentare, după cum este necesar.

Bibliografie:

- [1] MATT C. HOWARD „A meta-analysis and systematic literature review of virtual reality rehabilitation programs”in Computers in Human Behavior 70 317-327, 2017 Elsevier
- [2] GORDON TAO , BERNIE GARRETT, TARNIA TAVERNER, ELLIOTT CORDINGLEY and CRYSTAL SUN „Immersive virtual reality health games: a narrative review of game design” in Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, 2021
- [3] CHRIS FERGUSON, EGON L. VAN DEN BROEK, HERRE VAN OOSTENDORP „On the role of interaction mode and story structure in virtual reality serious games” in Computers & Education, 143 (2020) 103671
- [4] MOHD JAVAID, ABID HALEEM „Virtual reality applications toward medical field” in Clinical Epidemiology and Global Health
- [5] WILKERSON M, MALDONADO V, SIVARAMAN S, RAO RR, ELSAADANY M, „Incorporating immersive learning into biomedical engineering laboratories using virtual reality”, J Biol Eng. 2022 Aug 8;16(1):20. doi: 10.1186/s13036-022-00300-0.PMID: 3594162.
- [6] MOHD JAVAID, ABID HALEEM "Virtual reality applications toward medical field" in Clinical Epidemiology and Global Health, Volume 8, Issue 2, June 2020, Pages 600-605
- [7] OCTAVIAN POSTOLACHE, JOAO MONGE, RICARDO ALEXANDRE, OANA GEMAN, YU JIN & GABRIELA POSTOLACHE, „Virtual Reality and Augmented Reality Technologies for Smart Physical Rehabilitation” in Advanced Systems for Biomedical Applications, 20 July 2021, pp 155–180
- [8] AFZAL HUSSAIN, HAAD SHAKELL, FAZAIN HUSSAI, NASIR UDDINAND, TURAB LATIF GHOURI, Unity Game Development Engine: A Technical Survey, Volume 4, Issue 2, July 2020
- [9] INTERNATIONAL STANDARD ISO 2286, „Healthcare organization management — Vocabulary” First edition 2020-08
- [10] SINGH A, FERRY D, BALASUBRAMANIAN S, „Efficacy of Clinical Simulation-Based Training in Biomedical Engineering Education”, J Biomech Eng. 2019 Dec 1;141(12):121011-121011-7. doi: 10.1115/1.4045343.PMID: 31660578