

Jenei Ágnes–Császár-Nagy Noémi

XV. SOFT SKILLEK FEJLESZTÉSE AI-ÜGYNÖK ÁLTAL VEZÉRELT AVATÁROKKAL, VIRTUÁLIS TEREKBE

A FEJEZET CÉLKITŰZÉSE

A fejezet célja, hogy felkészítse az olvasót munkahelyi szituációkhoz szükséges *soft skillek* fejlesztésére AI-ügynökök által vezérelt avatárokkal, valós idejű szimulációkban, virtuális valóságban (VR) vagy kevert valóságban (MR).

A következőkben először a releváns fogalmakat és definíciókat tisztázzuk, majd az XR-technológia történetének mérföldköveit, továbbá szó lesz az avatárt vezérlő modellekről, valamint (a teljesség igénye nélkül) az XR-technológia társadalmi felhasználásának területeiről. A fejezet végére az olvasó tisztában lesz az XR-eszközök szakmai képzésekben betöltött szerepével és az avatár segítségével történő *soft skill* fejlesztés előnyeivel, kihívásaival XR-környezetben, az aktuális lehetőségekkel, valamint az innovatív képzés előtti gyakorlati tudnivalókkal.

ÚJ KORSZAK A SOFT SKILLEK FEJLESZTÉSÉBEN

Az úgynevezett *soft skillek* – például a kommunikáció, empátia, érzelmi intelligencia, tárgyalási készség, vezetői képességek, konfliktuskezelés, alkalmazkodóképesség – egyre fontosabbá válnak egy olyan világban, ahol sok technikai feladat automatizálttá válik.¹

A World Economic Forum 2025-ös jelentése szerint a *leadership* (vezetői készségek) és a *social influence* (társas/társadalmi befolyásolás) képessége jelenleg a legfontosabb készségek az analitikus gondolkodás, reziliencia, technológiai jártasság és kreativitás mellett.² A 2030-ra vonatkozó előrejelzésekben szintén megtalálható a munkaerőpiaci sikerhez szükséges tíz kiemelt készség között az analitikus és kreatív gondolkodás, a reziliencia, rugalmasság és alkalmazkodóképesség, a technológiai műveltség, az AI és a big data ismerete, a kíváncsiság és élethosszig tartó tanulás,

¹ DUBIEL et al. 2025.

² World Economic Forum 2025.

a rendszerszintű gondolkodás, a tehetséggondozás, valamint a motiváció és önismeret mellett.³

Bár korábban vita tárgyát képezte, hogy ezek az interperszonális/társas készségek, *soft skillek* velünk születnek vagy fejleszthetők, amióta az idegtudományi kutatások igazolták a felnőttkori agy plaszticitásának és fejleszthetőségének jelenségét, a kérdés már nem az, hogy a *soft skillek* fejleszthetők-e vagy sem, hanem az, hogy hogyan, milyen eszközökkel lehet ezt a leghatékonyabban megtenni.⁴

A történelmi példák szemléletesen mutatják, milyen eredmények érhetők el kitartó gyakorlással: VI. György brit uralkodó súlyos beszédhibáját logopédus segítségével leküzdve, 1939-ben, a háború kezdetén élő rádióadásban tudott lelket önteni népébe.⁵ A *soft skillek* azonban nagy léptékben nehezen taníthatók, értékelhetők és fejleszthetők. A hagyományos megközelítések – szerepjátékok, *workshopok*, *coaching* – drágák, időigényesek, inkonzisztensek és korlátozottak a valós világ komplexitásának reprodukálásában.⁶

A rendőrök, tűzoltók, mentőszolgálatban dolgozók (vagyis a *first responders*), valamint a pilóták,⁷ katasztrófavédelmi szakemberek, mérnökök és orvosok képzésében az úgynevezett *hard skillek* (technikai, szakmai készség, gyakran valamilyen eljárásbeli, procedurális tudás) fejlesztésében több éve, évtizede meghonosodott a virtuális valóságban folyó gyakorlás.⁸ Míg azonban a tűzoltás, a repülőgép-indítás, egy-egy műtéti eljárás jól definiálható, apró lépésekből álló művelet, a *soft skillek* alapja, a kommunikáció jóval kevésbé kiszámítható, algoritmizálható; ezért hosszú ideig nem tűnt egyszerűen megvalósíthatónak a valós idejű VR-ban zajló kommunikációs gyakorlás.

A *soft skillek* fejlesztéséhez szükség lett volna olyan MI-integrációra a virtuális technológiába, amely megbízható a beszédfelismerésben, a szövegelemzésben és a válaszszóveg generálásában, ráadásul adaptív, saját tapasztalataiból tanuló rendszer, és ilyen hosszú ideig nem volt. Bár ELIZA, az első, kísérleti célból kifejlesztett, kezdetleges NLP- (*natural language processing*) alapú chatbot már 1966-ban megszületett (Joseph Weizenbaum, MIT), a mesterséges intelligencia beszédfelismerő, nyelvi elemző és szöveggeneráló ága egészen a 2010-es évekig – különösen a 2017-ben

³ World Economic Forum 2025.

⁴ MOSER et al. 2015.

⁵ LOGUE 2010; SIDNELL 2016.

⁶ STEEN et al. 2024.

⁷ HRPortal 2024.

⁸ XIE et al. 2021.

megjelent Transformer-architektúráig – nem volt elég fejlett a természetes párbeszéd valósághű szimulálásához.⁹

A 2020-as években viszont fordulat következett be, az LLM-ek (*large language models*, nagy nyelvi modellek), majd a mesterségesintelligencia-ügynökök (*AI agent*) megjelenése és integrálása a virtuális valóság (*virtual reality*, VR) és a kevert valóság (*mixed reality*, MR) technológiákba, már lehetővé tette olyan immerzív, valósághű tanulási környezetek létrehozását, amelyekben a tanulók AI-ügynökök által vezérelt avatárokkal fejleszthetik *soft skill*jeiket¹⁰ különböző munkahelyi szituációk szimulációjával; ilyen például a konfliktuskezelés, az ügyfélpanasz-kezelés, a tárgyalás. A tapasztalati tanulást (*learning-by-doing*) adatvezérelt, AI-alapú értékelés, és az eredményeket egy virtuális coachcsal történő feldolgozás tudatosítja. A tanuló így pontosan tudja, mi a teendője, ha javítani szeretne az eredményein, ehhez csak meg kell ismételnie a szerepjátékot.¹¹

A kulcsfontosságú fogalmak meghatározását követően bemutatjuk az XR-technológia rövid történetét, és (a teljesség igénye nélkül) megvizsgáljuk társadalmi felhasználásának területeit. Ezek után szűkítjük a fókuszot, az XR-eszközök szakmai képzésekben betöltött szerepére világítunk rá, végül részletesen foglalkozunk az avatár segítségével történő *soft skill* fejlesztéssel XR-környezetben, az aktuális lehetőségekkel, előnyökkel, kihívásokkal, és gyakorlati tanácsokat osztunk meg.

A siker azonban nem csak a látványos grafikától függ – szilárd pszichológiai alapokra, pedagógiai tervezésre, gondos technikai integrációra, valamint a korlátok és az etika figyelembevételére is szükség van. Felhasználói, tanulói szemszögből elengedhetetlen a nyitottság, a rugalmasság, a kitartó gyakorlás, valamint az AI által generált visszajelzések beépítése a gyakorlásba és a hétköznapiakba.

VIRTUÁLIS AVATÁROK, ADAPTÍV AI-ÜGYNÖKÖK

Avatar: a klasszikus definíció szerint az avatár a felhasználó (vagy egy proxy) digitális ábrázolása egy virtuális környezetben, és gyakran lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy első vagy harmadik személy nézőpontból megtestesítse virtuális „testét”. Az immerzív (valóságosnak ható) VR-ban a felhasználó mozdulatai, gesztusai és tekintete leképezhető az avatarra, ami megtestesülés és jelenlét érzetét kelti.¹²

⁹ JENEI et al. 2026.

¹⁰ RAHIMI et al. 2025.

¹¹ VirtualSpeech 2025.

¹² BIOCCA–HARMS–BURGOON 2003.

A digitális világról szóló összehasonlító kutatások alapján azonban az avatár definíciója az utóbbi években differenciáltabbá vált. Eszerint az avatár „virtuális karakter”, olyan digitális entitás, szintetikus személyiség, amely saját identitással vagy személyiséggel rendelkezhet, és amely nem feltétlenül a felhasználót reprezentálja, hanem lehet független, számítógép által generált figura vagy szereplő.¹³

A munkahelyi *soft skill* fejlesztő VR-szerepjátékokban az avatár MI-vezérelt virtuális karakter, a humán tanuló (felhasználó) virtuális beszélgetőtársa, az interakciók virtuális partnere.

Az avatárok *immerzív (valóságosnak tűnő) virtuális környezetekbe (immersive virtual environment, IVE)*, vannak beágyazva – olyan terekbe, amelyek vizuális, hang- és opcionálisan haptikus (tapintásalapú, érzékszérzetet kelt) jelzéseket adnak olyan módon, hogy erős „ottlét” érzést keltenek.¹⁴

AI agent (AI-ügynök), MI-ügynök: Az AI-ügynökök olyan autonóm rendszerek, amelyek különböző algoritmusok révén képesek komplex viselkedésre, célorientált problémamegoldásra és tanulásra, gyakran alkalmazva NLP-t, érzelmi modelleket vagy viselkedéstervező modulokat.¹⁵

Egy másik népszerű megközelítésben az AI-ügynökök szoftveres entitások, amelyek képesek érzékelni a környezetüket, és annak megfelelően cselekedni. Ahogy Russell és Norvig¹⁶ írja: „Az ügynök bármi, ami érzékeli a környezetét – érzékelőkön keresztül –, és hat a környezetére – beavatkozásokon keresztül.”

Az egyszerű botok, mint például a chatbotok, adott szabályok szerint automatikusan válaszolnak bizonyos bemenetekre és rutinszerű feladatokat hajtanak végre. Ezzel szemben az AI-ügynökök összetettebb rendszerek, amelyek nemcsak automatikusan reagálnak, hanem autonóm módon döntenek, tanulnak, alkalmazkodnak, és képesek többlépéses problémamegoldásra is.¹⁷ A VR-környezetben az avatár az ügynök aktuátoraként működik: az AI-ügynök feldolgozza a környezeti információkat, majd mozgással, gesztusokkal vagy beszéddel jelenik meg az avatáron keresztül.¹⁸

Az AI-ügynököknek bizonyos mértékben utánózniuk kell az emberi társadalmi gondolkodást – értelmezniük kell a szándékokat, érzelmeiket, társadalmi normákat, és ennek megfelelően reagálniuk kell. Ez az elmeelméleti modellekre támaszkodik: mások hiedelmének, vágyainak és lehetséges reakcióinak ábrázolására. A legfejlettebb AI-ügynökök a környezet és az ügynökök – mind fizikai, mind

¹³ SZÜTS–KENYERES 2025.

¹⁴ LOMBARD–DITTON 1997.

¹⁵ JOLIBOIS et al. 2025.

¹⁶ RUSSELL–NORVIG 2021: 34.

¹⁷ AITRainer 2025; RUSSELL–NORVIG 2021; Google Cloud 2026.

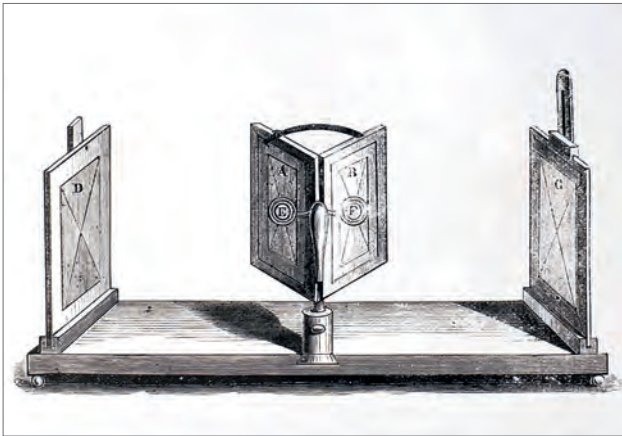
¹⁸ RUSSELL–NORVIG 2021; IBM 2024.

mentális – világmodelljeinek felépítésébe kezdenek, hogy gazdagabb interakciókat tervezhessenek.

Budnarowski és társai¹⁹ technikai-kutatói megközelítése adaptív AI-modellnek nevezi a tanulóképes, autonóm, interakciós adatokra reagáló mesterséges intelligenciát, és *modeled personality*-nek az adaptív AI általi virtuális személyiségét, amelyet ebben a fejezetben, a pedagógiai-gyakorlati perspektívából AI-ügynök vezérelte avatárnak nevezünk.

Az illúziókeltés művészete: az XR-technológia rövid története

A VR-technológiai alapjait Sir Charles Wheatstone tükrös sztereoszkópja teremte meg 1838-ban.²⁰ Wheatstone rájött, hogy a két szem számára külön-külön megjelenített sík képek a mélység és a térbeliség illúzióját keltik, ezáltal optikailag a „belehelyezkedés” érzetét hozzák létre.



15.1. ábra. Sir Charles Wheatstone tükrös sztereoszkópja

Forrás: BARNARD 2025a

A későbbi VR-fejlesztéseket Stanley G. Weinbaum²¹ amerikai sci-fi-író 1935-ben megjelent *Pygmalion's Spectacles* című rövid novellája inspirálta. Az írás egy tudósról szól, akinek találmánya, egy szemüveg, lehetővé teszi, hogy a viselője egy mesterséges, illuzórikus világba lépjen be, ahol minden érzékszervével (látás, hallás, tapintás,

¹⁹ BUDNAROWSKI et al. 2025.

²⁰ WADE 2019.

²¹ WEINBAUM 1935.

szaglás, ízlelés) megtapasztalhatja a virtuális környezetet. A novella előrevetíti a modern VR-szemüveg ötletét és a minden érzékszervre kiterjedő, teljes belemerülést (immerzivitást) nyújtó élmények koncepcióját.



15.2. ábra. Stanley G. Weinbaum: *Pygmalion's Spectacles*, 1935, könyvborító

Forrás: BARNARD 2025a

Morton Heilig az 1950-es évek végén kezdte el fejleszteni, majd 1962-ben mutatta be a *Sensorama* prototípusát, amely sztereó hangot, valamint szag- és vibrációs effekteket kombinált mesterséges vizuális élménnyel.



15.3. ábra. Morton Heilig: *Sensorama*, 1962

Forrás: BARNARD 2025a

A valós idejű mozgáskövetés első fontos példája a Philco Corporation által 1961-ben bemutatott *Headsight* volt. Ez az eszköz mágneses szenzorok segítségével követte a felhasználó fejmozgását, és lehetővé tette, hogy a fej pozíciója alapján távolról irányíthatók legyenek a kamerák.



15.4. ábra. *Philco Corporation: Headsight, 1961*

Forrás: BARNARD 2025a

Ivan Sutherland számítástechnikus és grafikus kutató 1968-ban alkotta meg az első számítógép által vezérelt, fejre szerelhető kijelzőt (*head-mounted display*, HMD). Ez volt az első kísérleti eszköz, amelyet interaktív vizuális visszacsatolás jellemez. A kijelzőt (korai VR-headsetet) összekapcsolta egy számítógéppel, hogy az a fej mozgására reagálva változtassa a látott képet. A felhasználó, amikor megmozdította a fejét, a számítógép „újrakalkulálta” a perspektívát, azaz valós időben frissítette a nézőpontot a fej mozgásának megfelelően, így a látvány „valószerűen” változott. Az eszköz nagyon nehéz volt, ezért a mennyezetről függesztették le, innen ered a neve is: *Damoklész kardja* (*The-Sword-of-Damocles*).



15.5. ábra. Head Mounted Display, HMD, Ivan Sutherland, 1968

Forrás: BARNARD 2025a

Bár a fent említett technológiák költségesek és nehézkesek voltak, lefektették a mai VR-technológia alapjait: a valós idejű mozgáskövetést, a térbeli hangzást és az interaktív vizuális visszacsatolást. A VPL Research 1986-ban a DataGlove nevű adatkesztyűvel gazdagította a VR-eszközök táráát,²² majd a Nintendo az első VR-szerű kontrollerral,²³ amely tekinthető az adatkesztyű egyszerűsített változatának.

Az 1980-as években a NASA és az MIT már komplex interaktív szimulátort (*virtual environment workstation project*, VIEW) fejlesztett, fejre szerelhető kijelzőt (HMD), adatkesztyűt, fej- és kézmozgáskövetést, sztereó hangzást, valamint multimodális bemeneteket (például hangirányítás, gesztusfelismerés) integrálva.

Az 1990-es években különféle orvosi, sebészeti szimulációk is megjelentek. A University of Illinois fejlesztése, a CAVE (*cave automatic virtual environment*, 1992), a kollaboratív virtuális terek elődje: falra vetített immerzív VR-tér, többfelhasználós együttműködéshez. Fontos megemlíteni a Nintendo Virtual Boyt (1995), az első, széles körben elérhető, otthoni 3D-s játékkonzolt. Bár a „csendes” 2000-es években sem ált meg a technológiai fejlődés, ez elsősorban ipari, katonai és tudományos területen történt, a fogyasztókat ebben az időszakban kevés érdeklődés jellemezte.

²² ZIMMERMAN et al. 1986.

²³ STURMAN–ZELTZER 1994: 30–39.



15.6. ábra. DataGlove adatkesztyű, 1985

Forrás: BARNARD 2025a

2012-ben azonban épp a fogyasztói VR-technológia kapott szárnyakat az Oculus Rift fejlesztői modelljétől,²⁴ amit 2014-ben felvásárolt a Facebook.²⁵ Az Oculus Rift elsőként tette széles körben elérhetővé a modern, nagy látómezejű, alacsony késleltetésű és fejlett szenzortechnikájú (magas minőségű giroszkóp, gyorsulásmérő és magnetométer) VR-élményt, elérhető áron, egyszerű PC-csatlakozással.

2018-ban mérföldkőhöz ért a VR-technológia: megjelent az első *stand-alone* VR-szemüveg, a PC-t nem igénylő Oculus Go és a Pico Neo, majd 2019-ben követte őket az Oculus Quest (később Meta Quest néven), illetve a Pico Neo újabb generációi, amelyekhez a globális piac többi szereplője is alkalmazkodott.²⁶ Napjaink civil VR-trendjeit a hordozható, *stand-alone* headsetek, valamint az egyre élethűbb immerzió, AI-integráció, az egyre bővülő és diverzifikálódó szoftver-ökoszisztéma és további hardver-, illetve szoftverszintű integrációk, például biometrikus szenzorok hozzákapcsolása jellemzik.

²⁴ DESAI et al. 2014.

²⁵ CONSTINE 2014; WIRED 2014.

²⁶ KULOZIK-JARRASSÉ 2024.



15.7. ábra. Quest 3 Headset

Forrás: Freepik

Határok nélkül: az XR-technológia térnyerése

Kezdetben főként a VR szórakoztatóipari – elsősorban játék- és filmipari – felhasználása tűnt dominánsnak.²⁷ A filmiparban a 2010-es évek elejétől gyorsult a VR-filmek készítése, az első rövid alkotások, például a *Clouds Over Sidra* és *The Displaced*, 2014-től jelentek meg fesztiválokon. Később a nagy stúdiók, mint a Baobab Studios és az Oculus Story Studio, olyan 360°-os VR-filmeket kezdtek gyártani, amelyeknek a nézők aktívan részesei lehetnek. Ma a VR-t már a filmkészítés preprodukciós szakaszában is használják: jelenetmodellezéshez, díszletek vizualizációjához és virtuális kameramozgások beállításához, például a *Star Wars*- és *Marvel*-filmek forgatásán, így a kreatív folyamat hatékonyabbá és rugalmasabbá válik.

A VR új lehetőségeket nyitott a térinformatikában, várostervezésben, építészetben, ingatlanfejlesztésben, marketingben és idegenforgalomban egyaránt.²⁸ Az immerzív virtuális terek „varázsa”, hogy interaktív, ettől jön létre a felhasználóban a valóságérzés, ezért tudja átélhetővé tenni a tervezőasztalon lévő ingatlanok, távoli trendi kávézók vagy ókori piramisok és impresszionista festmények vagy múzeumok hangulatát. Számos tervezőplatform, például az Autodesk Revit, Twinmotion, Enscape, Unity és Unreal Engine integrált VR-módokat kínál, így az immerzív elemzés a tervezési folyamat szerves részévé vált.

²⁷ VITÉZ 2019.

²⁸ JENEI 2025: 171–187.



15.8. ábra. Ingatlanközvetítő mutatja az új lakást VR-ban a vásárlóknak
Forrás: Freepik

Az egészségügyi VR-alkalmazások az 1990-es évek közepén kezdtek elterjedni, amikor Barbara Rothbaum és munkatársai az Egyesült Államokban elsőként alkalmazták a virtuális valóságot fóbiák, például a magasságtól és repüléstől való félelem kezelésére, megalapozva a *virtual reality exposure therapy* (VRET) módszertanát.²⁹ A 2000-es évektől a VR-t egyre szélesebb körben használták különféle mentális zavarok kezelésére és rehabilitációs programokra Nyugat-Európában és Észak-Amerikában.



15.9. ábra. Fóbiák kezelése VR-al
Forrás: Freepik

²⁹ ROTHBAUM et al. 1995,

Az elmúlt években a VR-eszközök Magyarországon is könnyebben hozzáférhetővé váltak, például a Semmelweis Egyetemen 2023 óta a VR-ToMIS platformot alkalmazzák súlyos mentális betegségekkel élő páciensek szociáliskészség-fejlesztésére, és a STEPS pszichológiai központ is használ VR-alapú kognitív intervenciókat.³⁰



15.10. ábra. STEPS Kognitív terápia VR-ral

Forrás: Freepik

Éles helyzetek virtuális gyakorlása: XR a szakmai képzésekben

A VR évtizedek óta bevált eszköz a szakmai képzésekben, különösen olyan szituációkban, ahol a hibázás nagy kockázattal jár. A pilóták és katonák számára szimulátorok biztosítanak valósághű, biztonságos környezetet különböző műveletekhez, és katasztrófavédelmi szimulációkban is alkalmazzák a veszélyes eljárások biztonságos elsajátítására.³¹ Furnesst a VR nagyapjaként is említik, mivel az USA légierijénél ő valósította meg először azt, hogy a pilóta látóterébe digitális információkat vetített. Az ember-gép interfész akkor válik hatékonná, ha az információ közvetlenül az ember perceptuális rendszeréhez kapcsolódik. Ma már a mérnökképzésben és a szakképzésben – például hegesztésnél vagy autószerelésnél – valósághű, de biztonságos tanulási környezetet teremtenek, a hibákat tanulási lehetőségként kezelve.³²

³⁰ VASS et al. 2022.

³¹ FURNESS 1982.

³² BOGÁR 2020; DUCHON 2015.



15.11. ábra. Pilótaképzés VR-szimulátorral

Forrás: Freepik

Az orvosképzésben az XR alkalmazása az 1990-es évek elejére vezethető vissza, amikor kísérleti rendszereket hoztak létre komplex anatómiai struktúrák és sebészeti beavatkozások térbeli szemléltetésére és gyakorlására.³³ Modern példák a VRCPR újraélesztés-oktató szoftver, valamint belgyógyászati és fogászati VR-platformok, amelyek élethű szituációkat teremtenek elméleti és gyakorlati képzéshez egyaránt.³⁴

A fejlett szenzoros VR-platformok, korszerű headsetek és mozgáskövető megoldások tovább növelik az oktatás interaktivitását, lehetővé téve komplex gyakorlati szituációk, szerepjátékok és *soft skill* fejlesztések megvalósítását, így a hallgatók aktívan, tapasztalati úton tanulhatnak az egészségügyi képzés minden szintjén.³⁵

AVATÁREVOLÚCIÓ: HOGY JUTOTTUNK EL A VALÓDI PÁRBESZÉDIG?

Soft skillek fejlesztése VR-ban

Az XR- (VR- és MR-) technológia az AI fejlődésének köszönhetően először az egyéni egyirányú virtuális kommunikációs tréningeknek (például előadástechnika) adott lendületet, majd a kétirányú kommunikációs szituációk gyakorlását (például ügyfélpanasz kezelése, tárgyalás) is egyre inkább lehetővé tette. Ehhez azonban

³³ BOGÁR 2020; Proven Reality 2022.

³⁴ Editverse 2025; SZE Győr 2023.

³⁵ BOGÁR 2020; Editverse 2025.

elengedhetetlennek tűnt olyan virtuális partnerek, mesterséges intelligencia által vezérelt virtuális karakterek, avatárok fejlesztése, amelyek partnerek lehetnek a munkahelyi szituációk gyakorlásában.

Az első, *soft skill* fejlesztésére használt *stand-alone* (PC-t nem igénylő) VR-szemüvegeken futtatott avatárok a 2020-as évek elején jelentek meg, ekkor még jellemzően NLP- (*natural language processing*) vezérléssel. Az NLP fokozatosan átadta helyét a generatív mesterséges intelligenciának, azon belül a nagy nyelvi modelleknek (Large Language Model, LLM). 2023 végétől a ChatGPT vagy hasonló LLM-ek VR-integrációja már szinte valós idejű munkahelyi tematikus párbeszédet – például ügyfélkezelés, konfliktuskezelés vagy tárgyalás – gyakorlását tette lehetővé. 2025-től az XR- (VR- és MR-) technológia és az AI-ügynökök integrációja jelentette a következő minőségi ugrást: innentől a *soft skill* fejlesztő munkahelyi szimulációkban, szerepjátékokban a felhasználók valós idejű, életszerű párbeszédet folytathatnak a viselkedésükhöz alkalmazkodó, adaptív, autonóm és célvezérelt avatárokkal.

A valóság-hűség érdekében az ügynökök gyakran integrálnak affektív számítás-technikai komponenseket: érzelemfelismerést (arcjáték, beszédhang, testtartás alapján) és érzelemszintézist (hangszín, kifejezés, reakció modulálása), hogy a beszélgetések szociálisan élettelennek tűnjenek. A képzés kontextusában ezek az AI-ügynökök kiszámíthatatlanabb, gazdagabb és kontextusérzékenyebb interakciókat eredményezhetnek – közelebb állnak az emberi viselkedéshez, mint a korlátozott állapotú gépek.



15.12. ábra. Szerepjáték avatárral

Forrás: VirtualSpeech

Virtuális élmény, valós eredmények

A munkahelyi interakciók szimulációi jellemzően virtuális (VR) kávézóban, *meeting room*ban vagy a felhasználó saját irodájában zajlanak, ahol a felhasználón kívül csak a virtuális karakter (avatár) van jelen. Ez az XR-tér biztonságos gyakorlóterep, a hibázás természetes része a fejlődésnek, a felhasználó nyugodtan gyakorolhatja az ügyfélkezelést, tárgyalást és sok egyéb munkahelyi szituáció szakszerű, empátikus levezetését, senki sem fogja kritizálni, lejáratni, ha nem tudja magát azonnal frappánsan, az elvárásoknak megfelelően kifejezni; ember nincs is jelen, aki látná, hallaná a próbálkozásait. Ez a tapasztalati tanulás, gyakorlás és fejlődés virtuális térben, 0–24-ben rendelkezésre álló virtuális partnerrel.

A jelenlét (az „ottlét” érzése) és a társadalmi jelenlét (az az érzés, hogy a környezetben lévő mások valósak és reagálnak) együttesen kulcsfontosságúak a hitetlenség felfüggesztésében és az interakció következményességének érzékeltetésében.

A fejlett AI-integrációnak köszönhetően, ebben a képzési kontextusban a *soft skillek* ugyanúgy mérhetővé válnak, mint a műszaki készségek, a *hard skillek*.³⁶ Az AI minden bemenő jelet, adatot elemez a munkahelyi szituációk gyakorlása során. Amint vége egy szerepjátéknak, a felhasználó megkapja az AI által generált, adatokban kifejezett, személyre szabott visszacsatolást az elhangzottak tartalmával és a testbeszédével kapcsolatban; konkrét útravaló a fejlesztéshez, az ismételteshez.

Egyes VR-tartalom-szolgáltatók (például a Boddyswaps) alkalmazásai azt is lehetővé teszik, hogy a felhasználó egyszerű „testcsere” segítségével „belebújjon a másik fél bőrébe”, és a másik perspektívájából nézze újra a lefolytatott munkahelyi párbeszédet. A testcsere, a perspektívaváltás lehetősége, kívülről látni saját magunkat, mély önreflexióhoz vezet.

Az AI-ügynök által vezérelt avatárral történő VR-szerepjátékban a fejlesztés két szakaszban történik: az első maga a tapasztalati tanulás (tárgyalás, ügyfélpanaszkezelés), a második a felhasználó teljesítményének adatokban kifejezett visszajelzése. Ezt egyes szolgáltatóknál még kiegészíti egy harmadik mozzanat: reflektív, támogató interakció AI-coachcsal.

A módszer hatékonysága a következő tényezőknek tulajdonítható: a) élményközpontúság, immerzivitás; b) pszichológiailag védett környezet, ahol a hibázás biztonságos; c) objektív, adatokban kifejezett, személyre szabott visszacsatolás; d) állandóan rendelkezésre álló partner az ismételteshez, a gyakorláshoz; e) tapasztalati

³⁶ JENEI et al. 2026; ARTHUR 2025; Boddyswaps 2024.

tanulás (*learning-by-doing*). Ezek a feltételek elősegítik új készségek fejlődését és beépülését.³⁷

A kihívások között megemlíthető az inkluzív dizájn hiánya (jelen pillanatban kevésbé akadálymentesített), a VR-szemüvegek magas ára, súlya és viszonylagos kényelmetlensége, az előfizetések és licenkek költségessége és rugalmatlansága. Ezek az akadályok az eszköz és a specifikus fejlesztő tartalmak elérését ugyan korlátozzák, de nem kérdőjelezik meg a technológiák integrációjának és a rajta futó alkalmazásnak a hatékonyságát.



15.13. ábra. Eredmények

Forrás: VirtualSpeech

Immerzív tanulás: mitől működik?

A *soft skillek* fejlesztésének legfőbb kihívása a realizmus és a hűség: a valós társadalmi helyzetek zajosak, kiszámíthatatlanok, többdimenziósak és érzelmekkel teliek. A hagyományos szerepjátékok nehezen tudják változtatni a dinamikát, a méretarányt, vagy alkalmazkodni a tanuló tempójához. Az immerzív virtuális környezetek a következőket kínálják.³⁸

³⁷ ARTHUR 2025; BARNARD 2025b; VirtualSpeech 2025; JENEI et al. 2026.

³⁸ JENEI-SOUSA 2025.

- ♦ *Ismétlés és biztonságos kudarc*: a tanulók a szükséges gyakorisággal próbálhatják a forgatókönyveket, anélkül, hogy kockáztatnák a hírnevüket vagy nagy tétben játszanának.
- ♦ *Ellenőrzött komplexitás és fokozatos eszkaláció*: a trénerek beállíthatják a nehézségi szintet – például egyszerű interakciókkal kezdek, majd bevezethetik a konfliktusos személyiségeket, a figyelemelterelő tényezőket, az érzelmi feszültséget vagy a meglepetésszerű fordulatokat.
- ♦ *Adaptív realizmus*: az AI-ügynökök élethűbb, kiszámíthatatlanabb módon reagálhatnak elágazó utakat és személyre szabott válaszokat kínálva.
- ♦ *Skálázhatóság és konzisztencia*: a szimulációk újra és újra felhasználhatók, nagy léptékben megvalósíthatók, és biztosítják a tanulók közötti konzisztens minőséget.
- ♦ *Multimodális visszajelzés és elemzés*: a rendszerek képesek rögzíteni a beszédre (hangszín, szünetek, szóválasztás), a nonverbális jelekre (tekintet, gesztusok) és a fiziológiai adatokra (pulzusszám, a bőr vezetőképessége stb.) vonatkozó mutatókat, és finomhangolt visszajelzést adni.

Ezek az előnyök teszik a VR + AI-t vonzó platformmá a *soft skillek* fejlesztéséhez – feltéve, hogy a tervezés pszichológiailag hiteles és technikailag robusztus.³⁹

Kulisszatitkok: hatékony szerepjáték készítése

Budnarowski és szerzőtársai⁴⁰ szerint a soft skill hatékony fejlesztése érdekében több szint integrációjára van szükség: a forgatókönyv-tervezésre (interakciós szcenáriók és kommunikációs helyzetek kialakítása), a pedagógiai-pszichológiai stratégiára (tanulói bevonódás és fejlődési célok támogatása), az ügynökarchitektúrára (az adaptív AI-moddellen alapuló avatár-válaszmechanizmusok megtervezése), valamint a felhasználói élményre (UX-szintű interakciók és visszajelzések kidolgozása).

A legújabb, kereskedelmi forgalomban lévő, adaptív AI-moddelt használó *soft skillek*et fejlesztő VR-szerepjátékok már „testre szabhatók”, a tréner/coach a tanuló fejlesztési szükségleteinek megfelelően, rugalmasan tudja alakítani a folyamatot. Optimális esetben a fejlesztési irányok meghatározása és újragondolása az érintett bevonásával, iteratív folyamatban történik, az eredményeket a felhasználó és a tréner

³⁹ BIN NOFAL et al. 2025; TAN et al. 2025.

⁴⁰ BUDNAROWSKI et al. 2025.

is valós időben tudja követni. Fejlesztési (pedagógiai-gyakorlati) szempontból az alábbi feltételek teljesülése vitathatatlan előnyt jelent:

- ♦ *Hiteles feladatkörnyezetek:* A forgatókönyv a tanuló számára releváns valós helyzetet teremt, ilyen lehet a negatív visszajelzés adásának kényszere, vagy konfliktuskezelés, tárgyalás, vezetői coaching. A kontextus realizmusa a transzfer szempontjából fontos.
- ♦ *Elágazások, nem lineáris szerkezet és meglepetések:* Előre rögzített forgatókönyvek helyett a párbeszédokban találhatók elágazások, döntési pontok, ahonnan a tanulók válaszaik alakítják az interakciót. Fontos beépíteni meglepetéseket vagy érzelmeket (például az avatar váratlanul reagál), hogy kihívást jelentsen és elmélyítse a tanulást a felhasználó számára.
- ♦ *Fokozatos felépítés:* Jó, ha a program egyszerűbb interakciókat is tartalmaz kezdésnek.
- ♦ *Célzott gyakorlati megközelíté:* A forgatókönyvnek lehetővé kell tennie a szerepjátékok megismétlésének lehetőségét, azonnali visszajelzéseket és a részkészségekre (például kifejezőmód, hallgatás, hangnem) összpontosító ismétléseket is. Ez összhangban áll a készségek elsajátítására vonatkozóan kidolgozott keretekkel.
- ♦ *Reflexió és értékelés:* A felhasználóknak optimális esetben van annyi idejük és türelmük, hogy elolvassák saját verbális teljesítményük leíratát, valamint az AI-értékeléseket, és reflektáljanak az alternatívákra, egyedül vagy a virtuális coachcsal. A reflexió kritikus fontosságú a fejlődés konszolidálása és a szimuláció tanulságainak gyakorlati átültetéséhez.⁴¹

A siker kulcsa: szükséges kompetenciák eredményes VR-szerepjátékhoz

A sikeres VR-szerepjátékhoz többféle készség szükséges: technikai, digitális, térbeli, kommunikációs, *soft skill*, pszichológiai komfort, valamint biztonsági és etikai tudatosság, továbbá a VR-platformhoz illeszkedő tanulási attitűd.⁴²

1. *Technikai készségek*

- ♦ VR-headset felhelyezése, illesztése, bekapcsolása, vezérlők kezelése;
- ♦ Menüben való navigáció, alkalmazásindítás, felhasználói fiók beállítása, wi-fi-hez kapcsolódás;

⁴¹ BUDNAROWSKI et al. 2025; WHITE et al. 2025.

⁴² DUBIEL et al. 2025; LAINE et al. 2024; SKULMOWSKI 2023; TUSHER et al. 2024; PEÑA-ACUÑA-RUBIO-ALCALÁ 2024; TOBIAS et al. 2025.

- ♦ Kontroller, gombok, *joystick* vagy mozgásérzékelő pontos használata;
 - ♦ Hangvezérlés és mikrofon kezelése;
 - ♦ Mozgásterület felmérése és biztonságos fizikai környezet kialakítása;
 - ♦ Technikai feltételek ellenőrzése: töltöttség, frissítés, hibák felismerése és kezelése.
2. *Digitális és információs kompetenciák*
- ♦ VR-tartalmak és 3D modellek értelmezése;
 - ♦ Alapvető információbiztonsági ismeretek, adatvédelem, jelszókezelés.
3. *Térbeli és szituatív tudatosság*
- ♦ Virtuális térben való navigáció, arányérzék, orientáció;
 - ♦ Immerzív szituációkban való tájékozódás, mozgáshoz igazodó tudatosság;
 - ♦ *Motion sickness* tüneteinek felismerése és kezelése.
4. *Kommunikációs készségek*
- ♦ Egyéni és csoportos kommunikáció VR-ban;
 - ♦ Verbális készségek: beszédstílus, érvelés, kérdezéstechnika, visszacsatolás;
 - ♦ Nonverbális jelek felismerése és tudatosítása (testbeszéd, gesztusok, mimika);
 - ♦ Avatar reakcióira való figyelés és adaptív reagálás.
5. *Soft skillek és tanulási attitűd*
- ♦ Nyitottság új technológiák és interakciós formák iránt;
 - ♦ Önreflexió, AI-alapú visszacsatolás értelmezése;
 - ♦ Motiváció, kitartás, ismétlésvágy;
 - ♦ Problémamegoldó képesség, váratlan helyzetek kezelése;
 - ♦ Empátia és együttműködés *multiplayer*/interaktív szituációkban;
 - ♦ *Multitasking* és figyelemmegosztás.
6. *Pszichológiai komfort és alkalmazkodóképesség*
- ♦ Pszichológiai védettség, stressztolerancia;
 - ♦ Saját érzelmek és motivációk kezelése VR-szerepjátékban;
 - ♦ Immerziós élmény elfogadása, „valódi” helyzetként átélt tapasztalás.
7. *Biztonsági, etikai és adatvédelmi hozzáállás*
- ♦ Adatvédelem és biztonságos környezet biztosítása;
 - ♦ Online viselkedési normák és digitális állampolgári magatartás.

Próbáld ki! Munkahelyi szerepjáték a VirtualSpeech AI-ügynökével

15.1. táblázat. VR-szerepjáték elindítása

Lépés	Teendő	Megjegyzés/ Vizualizáció
1. Előkészületek és technikai beállítás	Headset feltöltése, kontroller ellenőrzése, mozgásterület előkészítése, headset felhelyezése és bekapcsolása	LED-visszajelzés, 2 × 2 m terület
2. Wi-fi-kapcsolat	Settings → wi-fi → hálózat kiválasztása → jelszó megadása	Jobb felső sarokban ikon jelzi a kapcsolatot
3. VirtualSpeech letöltése	Quest Store/App Lab → VirtualSpeech → Get/Install → Library megjelenés	Képernyőkép: Store ikon
4. Alkalmazás indítása	Apps / Library → VirtualSpeech ikon → Trigger gomb	Képernyőkép: Apps menü
5. Bejelentkezés/aktiválás	E-mail, jelszó, esetleg App Code megadása	Képernyőkép: Login
6. Szerepjáték mód	„Roleplay with AI Avatars” → helyszín (iroda, tárgyaló, kávézó) → 1+ avatár	Képernyőkép: Funkció menü
7. Téma és altéma	Témátípus: beszélgetés, tárgyalás, coaching, pitch, ügyfélpanasz	Altémák a szakmai fejlesztéshez
8. Beszélgetési beállítások	Nyelv/szint, időkeret, válaszadás mód (automatikus/manuális), megszólítás	Képernyőkép: Beállítások panel
9. Szerepjáték indítása	„Start” tábla kiválasztása → Trigger	Mikrofon automatikusan aktív
10. Interakció lefolytatása	Automatikus: beszélj → avatár reagál; Manuális: Submit Reply gomb	Hangerő-szabályzó, testtartás, gesztusok rögzítve
11. Beszélgetés lezárása/értékelés	„End” tábla → Trigger → értékelő riport	Képernyőkép: End tábla
12. Riport értelmezése	Overall Score, Content (erősségek, fejlesztendő területek, timestamp), Delivery/Performance (beszédsebesség, gesztusok)	„Save/Export” PDF
13. Fejlődés nyomon követése	Mentett riportok Dashboard → trendek, fejlődés, export	Admin céges hozzáférés
14. Headset kikapcsolása/kilépés	Meta gomb → Quit App; bal oldali gomb nyomva tartás → Power off	Képernyőkép: Kilépés

Forrás: a szerzők szerkesztése a VirtualSpeech tréningplatform alapján

Képzeld el! Egy hipotetikus eset bemutatása

Konkrét példaként képzeljünk el egy tárgyalást:

A tanuló, aki ebben a szerepjátékban frissen kinevezett osztályvezető lesz, időpontot kért a főnökétől, mert több forrásra lenne szüksége egy projekt befejezésére. A főnökét egy AI által vezérelt virtuális karakter testesíti meg. A tárgyalás a virtuális főnök virtuális irodájában játszódik, ahol a főnök nevén szólítja a tanulót, és szívélyesen üdvözlí.

A tárgyalás virtuális térben zajlik, de az interakció valós idejű, valós interakció, amely az előzetesen beállított időkeretnek, nyelven, a beállított nyelvi szintnek megfelelően zajlik.

A tárgyalás végén a tanuló megvárja a teljesítményének adatalapú, AI-értékelését, ami a tanuló *dashboardján* is megjelenik, elmenthető az eredmények nyomon követéséhez.

A tanuló az adatalapú visszajelzés alapján pontosan tudja, mi a teendő, hogyan készüljön a tárgyalásra legközelebb, de az eredmények feldolgozásában, a további fejlesztési út kijelölésében, tudatosításában virtuális coach is segít.

A tárgyalás megismétlése

...

A tárgyalás gyakorlása VR-avatárral tapasztalati tanulás, *learning-by-doing*. Ha a tanuló felkészültsége, érveléstechnikája nem megfelelő, már a főnöke kérdései is rávezetik, hogyan készüljön legközelebb. A tudatosításban az AI-generált *feedback* mellett a virtuális coach segít. Az AI-értékelés többszempontú, részletes, specifikus, személyre szabott. A tartalomra és formára, a verbális és a nonverbális kommunikációra vonatkozik.

Ez a fajta magával ragadó, adaptív, visszajelzésekben gazdag környezet valós idejű fejlődést kínál a vezető tárgyalási kompetenciáinak (tudás, készség, attitűd) valódi, hatékony fejlesztésére.

ÖSSZEFOGLALÁS

A VR és AI integrációja lehetővé teszi, hogy a *soft skillek* fejlesztését időben le-
rövidítsük, biztonságossá és mérhetőbbé tegyük a hagyományos módszerekkel szemben. A virtuális avatárokkal folytatott szerepjátékok során a felhasználók valószínűleg helyzetként élik meg a tanulást, miközben a fejlődést a riporttáblán megjelenő

pontszámok és értékelések segítségével követhetik nyomon.⁴³ A technológia nem csupán a vezetői készségek, hanem a kommunikációs, problémamegoldó és együttműködési kompetenciák fejlesztésében is új távlatokat nyit, miközben a tapasztalati tanulás elve érvényesül.⁴⁴ Az adaptív AI-modellek alkalmazása új paradigmát teremt a soft skillek fejlesztésében: személyre szabott élményt biztosítanak, erősebb érzelmi kötődést váltanak ki a tanulás során. Az AI-ügynök vezérelte avatár, a *modeled personality* kulcstechnológiává válhatnak a digitális oktatásban, vezetői és kommunikációs tréningekben.⁴⁵

A sikerhez a pszichológiai elmélet, a pedagógiai tervezés, a műszaki kifinomultság és az etikai tudatosság szigorú integrációja szükséges. A kutatások szerint az immerzív, AI-ügynök által vezérelt avatáros fejlesztés mellett továbbra is szükséges a humán szakember támogatása, és felértékelődik a hagyományos tréningek és coaching szerepe.⁴⁶

Bár kihívást jelenthetnek a költségek, a hozzáférhetőség és az inkluzív dizájn kérdései, a VR/AI-eszközök gyakorlati alkalmazása egyre szélesebb körben bizonyítja hatékonyságát a munkahelyi *soft skill* fejlesztésben.⁴⁷

Összességében az AI-ügynökök által vezérelt virtuális avatárok ígéretes eszközök a *soft skillek* fejlesztésében. A siker kulcsa a pedagógiai megalapozottság, a pszichológiai realizmus és az etikai átláthatóság ötvözése. Ha mindez teljesül, az immerzív környezetek nem csupán technológiai érdekességek lesznek, hanem hatékony, emberközpontú tanulási platformokká válhatnak.⁴⁸

NYILATKOZAT

A szerzők ezúton mondanak köszönetet az Areus Zrt.-nek a fejezetben ismertetett *soft skill* fejlesztő VR-tartalmakhoz biztosított VR-eszközökért. Köszönet illeti továbbá a VirtualSpeech céget az AI-ügynökös VR-szerepjáték illusztrációiért, valamint Császár-Nagy Noémi szerzőt az említett VR-tartalmak elérhetővé tételéért. Sem az említett cégek, sem a szerzők nem befolyásolták a kézirat tartalmát.

A fejezet elkészítése során a szerzők virtuális asszisztenseket (ChatGPT, Perplexity, Gemini) vettek igénybe a releváns szakirodalmi források azonosítására

⁴³ ARTHUR 2025; VirtualSpeech 2025.

⁴⁴ JENEI et al. 2026.

⁴⁵ BUDNAROWSKI et al. 2025.

⁴⁶ Cpl 2024; ARTHUR 2025; JENEI et al. 2026.

⁴⁷ Cpl 2024; Bodyswaps 2024.

⁴⁸ SLATER 2009; DUBIEL et al. 2025.

és fogalmazási alternatívák kialakítására. A szakmai tartalom, az érvelés és a végső következtetések a szerzők saját munkáját tükrözik.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Adobe (2024): 3D építészeti vizualizációs szoftver – Adobe Substance 3D. Online: www.adobe.com/hu/products/substance3d/discover/3d-in-architecture.html
- BARNARD, Dom (2025a): History of VR – Timeline of Events and Tech Development. *VirtualSpeech*, 2025. november 17. Online: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr>
- BARNARD, Dom (2025b): Benefits of VR for Developing Soft Skills. *VirtualSpeech*, 2025. augusztus 14. Online: <https://virtualspeech.com/blog/benefits-vr-soft-skills-training>
- BOGÁR Péter Zoltán et al. (2020): Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 161(26), 1078–1087. Online: <https://doi.org/10.1556/650.2020.31761>
- BIN NOFAL, Abdullah et al. (2025): AI-enhanced Interview Simulation in the Metaverse: Transforming Professional Skills Training Through VR and Generative Conversational AI, Computers and Education. *Artificial Intelligence*, 8, 100347. Online: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100347>
- BIOCCA, Frank – HARMS, Chad – BURGOON, Judee Kathelene (2003): Toward a More Robust Theory and Measure of Social Presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12(5), 456–480. Online: <https://doi.org/10.1162/105474603322761270>
- Bodyswaps (2024): What is Bodyswaps? AI-powered Soft Skills Training. Online: <https://bodyswaps.co/what-is-bodyswaps>
- BUDNAROWSKI, Dawid et al. (2025): Application of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Soft Skills Training with Modeled Personality. *Applied Sciences*, 15(16), 9067. Online: <https://doi.org/10.3390/app15169067>
- CONSTINE, Josh (2014): Facebook's \$2 Billion Acquisition Of Oculus Closes. *TechCrunch*, 2014. július 21. Online: <https://techcrunch.com/2014/07/21/facebooks-acquisition-of-oculus-closes-now-official/>
- Cpl (2024): A soft skillek ereje az AI korában. *Cpl.com*, 2024. május. Online: www.cpl.com/hu/blog/2024/05/a-soft-skillek-ereje-az-ai-koraban
- DESAI, Parth Rajesh et al. (2014): A Review Paper on Oculus Rift—A Virtual Reality Headset. *arXiv preprint*. Online: [arXiv:1408.1173](https://arxiv.org/abs/1408.1173)
- DUBIEL, Agnieszka et al. (2025): Virtual Reality for the Training of Soft Skills for Professional Education: Trends and Opportunities. *Interactive Learning Environments*, 33(5), 3261–3281. Online: <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450634>
- DUCHON Jenő (2015): *Elektronikus tanulás: A VR-oktatás előnyei és hátrányai*. Budapest: Óbudai Egyetem.
- EGGER, Jan et al. (2024): Is the Apple Vision Pro the Ultimate Display? A First Perspective and Survey on Entering the Wonderland of Precision Medicine. *JMIR Serious Games*, 12, e52785. Online: <https://doi.org/10.2196/52785>
- FURNESS, Thomas A. (1982): A Visually Coupled Airborne Systems Simulator (VCASS). In *Proceedings of the Aerospace Medical Panel Symposium*.

- Google Cloud (2026): *What Is an AI Agent?* Online: <https://cloud.google.com/discover/what-are-ai-agents>
- HRPortal (2024): Már VR technológiát is alkalmaz pilótaképzésében a Wizz Air. *Hrportal*, 2024. március 26. Online: www.hrportal.hu/c/mar-vr-technologia-t-is-alkalmaz-pilotakepzeseben-a-wizz-air-20240326.html
- IBM (2024): *What Are AI Agents?* Online: www.ibm.com/think/topics/ai-agents
- JENEI, Ágnes (2025): Next-Level 3D Spatial Modeling Powered by XR Tech. In KOROMPAI, Attila (szerk.): *Spatial Analysis and Informatics*. Kecskemét: John von Neumann University, Centre for Economic Geography and Urban Marketing, 171–187.
- JENEI, Ágnes – SOUSA, Maria José (2025): Immersive Learning: Leveraging VR for Sustainable Soft Skills Development. In SOUSA, Maria José et al. (szerk.): *Economic Sustainability Potentiated by Artificial Intelligence*. Singapore: Springer Nature Singapore, 175–193. Online: https://doi.org/10.1007/978-981-96-8089-4_11
- JENEI, Ágnes et al. (2026): From Potential to Practice: Integrating AI-Powered VR Module into University Negotiation Skills Development Course. Opportunities, Challenges, and Lessons Learned. In SOUSA, Maria José et al. (szerk.): *AI in the Education and Learning*. (Forthcoming.)
- JOLIBOIS, S. C. et al. (2025): The Development of an Emotional Embodied Conversational Agent and the Evaluation of the Effect of Response Delay on User Impression. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(8), 4256. Online: <https://doi.org/10.3390/app15084256>
- KULOZIK, Julian – JARRASSÉ, Nathanaël (2024): *Evaluating the Precision of the HTC VIVE Ultimate Tracker with Robotic and Human Movements Under Varied Environmental Conditions*. Online: arXiv:2409.01947
- KYRLITSIAS, Christos – MICHAEL-GRIGORIOU, Despina (2022): Social Interaction With Agents and Avatars in Immersive Virtual Environments: A Survey. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 786665. Online: <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.786665>
- LAINE, Joakim et al. (2024): Immersive Virtual Reality for Complex Skills Training: Content Analysis of Experienced Challenges. *Virtual Reality*, 28(61). Online: <https://doi.org/10.1007/s10055-024-00955-8>
- LOGUE, Mark – CONRADI, Peter (2010): *The King's Speech: How One Man Saved the British Monarchy*. New York City: Sterling Publishing.
- LOMBARD, Matthew – DITTON, Theresa (1997): At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), JCMC32. Online: <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x>
- MOSER, Maz-Britt et al. (2015): Place Cells, Grid Cells, and Memory. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 7(2), a021808. Online: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021808>
- PEÑA-ACUÑA, Beatriz – RUBIO-ALCALÁ, Fernando David (2024): Ethical Approach to the Use of Immersive Technologies. Advance about Digitalisation of Multilingual Programs in the EHEA. *Frontiers in Virtual Reality*, 5. Online: <https://doi.org/10.3389/frvir.2024.1357595>
- Proven Reality (2022): VR & AR in the Healthcare Domain: A Timeline. *Proven Reality*, 2022. július 18. Online: <https://provenreality.com/vr-ar-in-the-healthcare-domain-a-timeline/>
- RAHIMI, Fatema et al. (2025): Generative AI Meets Virtual Reality: A Comprehensive Survey on Applications, Challenges, and Future Direction. in *IEEE Access*, 13, 94893–94909. Online: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3574779>

- ROTHBAUM, Barbara O. et al. (1995): Effectiveness of Computer-generated (Virtual Reality) Graded Exposure in the Treatment of aAphobia. *American Journal of Psychiatry*, 152(4), 626–628. Online: <https://doi.org/10.1176/ajp.152.4.626>
- RUSSELL, Stuart J. – NORVIG, Peter (2021): *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Hoboken, NJ: Pearson.
- SIDNELL, J. (2016): The King's Speech and the History of Stuttering Therapy. *The Lancet*, 377(9772), 982–983.
- SKULMOWSKI, Alexander (2023): Ethical Issues of Educational Virtual Reality. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100023. Online: <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100023>
- SLATER, Mel (2009): Place Illusion and Plausibility Can Lead to Realistic Behaviour in Immersive Virtual Environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1535), 3549–3557. Online: <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138>
- STEEN, C. W. et al. (2024): The Effectiveness of Virtual Reality Training on Knowledge, Skills and Attitudes of Health Care Professionals and Students in Assessing and Treating Mental Health Disorders: a Systematic Review. *BMC Medical Education*, 24, 5423. Online: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05423-0>
- STURMAN, David J. – ZELTZER, David (1994): A Survey of Glove-based Input. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(1), 30–39. Online: <https://doi.org/10.1109/38.250916>
- SUTHERLAND, Ivan E. (1968). A Head-mounted Three Dimensional Display. *Proceedings of the AFIPS Fall Joint Computer Conference*, 33, 757–764. Online: <https://doi.org/10.1145/1476589.147668>
- SZÜTS Zoltán – KENYERES Attila Zoltán (2025): A virtuális nem olyan hiteles? A humán és a virtuális platformspecifikus influenszerek hitelessége nemzetközi kutatások alapján. *Médiakutató*, 26(2–3), 105–122. Online: <https://doi.org/10.55395/MK.2025.2-3-9>
- TAN, April et al. (2025): Developing and Evaluating the Fidelity of Virtual Reality-artificial Intelligence (VR-AI) Environment for Situated Learning. *Frontiers of Virtual Reality*, 6, 1587768. Online: <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1587768>
- TOBIAS, Roberto Gomez et al. (2025): AI and VR Integration for Enhancing Ethical Decision-Making: An Immersive Training Study. *International Journal of STEM Education*, 12(52). Online: <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00575-x>
- TUSHER, Hasan Mahbub et al. (2024): A Systematic Review of Virtual Reality Features for Skill Training. *Technology, Knowledge and Learning: Learning Mathematics, Science and the Arts in the Context of Digital Technologies*, 29(2), 843–878. Online: <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09713-2>
- VASS, Edit et al. (2022): Virtual Reality-based Theory of Mind Intervention in Schizophrenia: Preliminary Efficacy Results. *Comprehensive Psychiatry*, 119, 152350. Online: <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2022.152350>
- WADE, Nicholas J. (2019): Ocular Equivocation: The Rivalry Between Wheatstone and Brewster. *Vision*, 3(2), 26. Online: <https://doi.org/10.3390/vision3020026>
- WAISBERG, Ethan et al. (2023): The Future of Ophthalmology and Vision Science with Apple Vision Pro. *Eye*, 38(2), 242–243. Online: <https://doi.org/10.1038/s41433-023-02688-5>
- WEINBAUM, Stanley Grauman (1935): Pygmalion's Spectacles. In *Wonder Stories*, 7(1), 28–39.
- WHITE, Matthew et al. (2025): Designing Gamified Branching Scenarios on a Technological Platform to Enhance Clinical Reasoning in Dental Education. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 7(2), 35–36. Online: <https://doi.org/10.24135/pjtel.v7i2.228>

- VirtualSpeech (2025): *Education Training with VR, AR, and AI*. Online: <https://virtualspeech.com/education>
- VITÉZ Gyöngyvér (2019): Honnan indult a virtuális valóság és mi lett belőle? *Innoskart.digital*, 2019. december 31. Online: www.innoskart.digital/hu/magazin/honnan-indult-a-virtualis-valosag-es-mi-lett-belole
- World Economic Forum (2025): *Future of Jobs Report 2025*. Online: www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/digest/
- XIE, Biao et al. (2021): A Review on Virtual Reality Skill Training Applications. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 645153. Online: <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.645153>
- YEE, Nick – BAIENSON, Jeremy (2007): The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior. *Human Communication Research*, 33(3), 271–290. Online: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x>
- ZIMMERMAN, Thomas et al. (1986): A Hand Gesture Interface Device. *ACM SIGCHI Bulletin*, 17(4), 189–192. Online: <https://doi.org/10.1145/30851.275628>

AJÁNLOTT IRODALOM

- AI-Trainer (2025): Mit csinál egy AI ügynök, és hogyan segíthet a munkádban? *Aitrainer.hu*, 2025 október 13. Online: <https://aitrainer.hu/mit-csinal-egy-ai-ugynok-es-hogyan-segithet-a-munkadban/>
- Arthur Technologies (2025): The Power of Soft Skills Training in VR: Enhancing Learning and Engagement. *Arthur.digital*, 2025. január 14. Online: <https://arthur.digital/blog/the-power-of-soft-skills-training-in-xr-enhancing-learning-and-engagement>