

Szemle

A KOMPUTER ÁLTAL LÉTREHOZOTT VIRTUÁLIS VALÓSÁG PSZICHOLÓGIAI MECHANIZMUSAI: TÉRI REPREZENTÁCIÓS SAJÁTOSSÁGOK

KÁLLAI JÁNOS^{1,2}

¹Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Magatartástudományi Intézet

²Pécsi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Pszichológiai Intézet,
Személyiség- és Egészségpszichológia Tanszék

E-mail: janos.kallai@aok.pte.hu

Béérkezett: 2018. november 7. – *Elfogadva:* 2019. február 7.

A virtuális valóságban (VR) végzett gyógyászati és oktatási tevékenység iránt megnövekedett érdeklődés szükségessé teszi a VR-re vonatkozó pszichológiai értelmezési keretek egy csoportjának bemutatását. Az összefoglalóban – szakirodalmi ismeretekre hagyatkozva – a belemérés (immersion), valamint a jelenlét (presence) fogalmak rövid bemutatását követően a virtuális valóság mentális modelljei közül elsősorban a téri reprezentációra vonatkozó komponenseket fogom bemutatni. Az áttekintés a VR-ben megjelenő multiszenzoros koherencia, tudatos jelenlét, kapcsolat és leválás, átmeneti jelenlét és a különböző affordanciák szerepének ismertetésére koncentrál. Az alkalmazások fejezetében pedig néhány, az egészségügyben és az oktatásügyben alkalmazott, és várhatóan az eddigi gyakorlathoz viszonyítva szélesebb körben hazánkban is alkalmazandó VR-alapú eljárások ismertetésére kerül sor. A digitális oktatás és a pszichoterápiás ellátás iránti érdeklődés ellentmondásos. Sokan a klienssel vagy a tanulóval való személyes kapcsolat elvesztésének fenyegető veszélyétől féltik az orvosokat és a pedagógusokat. A betegek és a diákok részéről azonban egyre sürgetőbb az igény a VR-hez kötődő módszerek bevezetésére. A bemutatott összefoglaló tovább erősíti az új digitális eszközök alkalmazásával kapcsolatos igényeket, de ugyanakkor felhívja a figyelmet, hogy szükség van olyan technikai és szaktudományi infrastruktúra megteremtésére, amely kritikus elemzést követően képes elősegíteni a jelenlegi, konfliktusokkal terhes ellátási és oktatási formák fejlődését. Az új VR-módszerek bevezetése a tudomány és a gyakorlat közös feladata.

Kulcsszavak: *belemérés, motivált jelenlét, multimodális integráció, affordancia, Próteusz-effektus*

BEVEZETÉS

A nagy mennyiségű adat gyors feldolgozására kifejlesztett, programozott elektromos készüléket, a komputert, alkalmazásának kezdeti időszakában a szellemi tevékenység határait kibővítő és a problémamegoldási lehetőségeket kiegészítő eszköznek tartották. A számítógép hibák, érzelmi hatások, személyes diszpozíciók zavaró hatása nélkül végzi a programozó által előírt feladatokat. Monitorokkal, nyomtatókkal, interface-kártyákkal kiegészülve különböző robotizálható tevékenységeket vezérel, vagy a folyamat különböző szakaszait visszajelentő szenzorokon keresztül szabályozza a gyártási folyamatot, a munkatevékenység egyes szakaszait. Napjainkra a helyhez kötött, valamint a mobilizálható digitális eszközök a mindennapi életvitel és a szórakozás részévé váltak. A programnyelvi utasítások rendszerét több helyen leváltották az utasítás-csomagokat tartalmazó ikonok. A billentyűzettel és a képernyőn mozgó kurzor irányításával, személyes tartalmak és célok megvalósításán keresztül közvetlen, személyes viszony alakult ki a komputer és az ember között. A kompetens eszközhasználathoz, a célok megvalósítását segítő technikai berendezések működtetéséhez – személygépkocsi, munkaeszközök, játékok – hasonlóan számos személyes érzés (pl. siker, bosszúság) kapcsolódott. A képernyőn megjelenő tartalmak kezelése, a komputer által irányított berendezések felügyelete, a munka, a játék vagy bármely más alkalmazási forma megkívánta a komputer által modellezett valós környezet különböző modalitású ingereinek felfogására alkalmas szenzorokkal való kibővítést. A fokozatosan fejlődő digitális grafikai ábrázolás és háromdimenziós megjelenítés, a fejre szerelhető, a fej és később a test és kéz pozícióját és mozgását regisztráló háromdimenziós képernyők és mozgáskövető szenzorok kidolgozása (HMD)¹ lehetővé tette a digitálisan létrehozott valóságélmény elmélyítését (Burdea és Coiffet, 2003). A virtuális valóság (virtual reality, VR) egy, a megjelenésének kezdeti időszakából származó meghatározás szerint (Ellis, 1991) egy komputer által létrehozott mesterséges környezet, melyben az oda belépő személy a szenzoros ingerek mintázatát ideiglenesen létrehozott környezetként értelmezi, mely eltér az őt magába foglaló fizikai környezettől. Napjainkra a virtuális környezetet (virtual environment, VE) megjelenítő technikai berendezések személyes jelenlétérzéssel kísért valóságélmény kiváltására képesek. A VR lényegében egy, a környezetértelmezésre vonatkozó digitális technikára alapozott alternatíva. Hagyományos alkalmazási körülmények között a belemerülő személy dönti el, hogy él-e, és ha igen, milyen mértékben ezzel a lehetőséggel. A VR definíciója három fő komponenst emel ki: a VR (a) ideiglenes, (b) a fizikai környezet téri és idői dimenziói foglalják magukba, (c) a résztvevő döntései tartják fenn és motiválják a benne végzett tevékenységet. A modern készülékek a belemerülés lehetőségét olyan szintre emelték, melyben az átélt VR-élmény intenzitása a fizikai valóságban szereshető élményekkel szinte azonos érzéseket vált ki. A VR-ben, a multimodális ingermintázat kongruenciája által előállított háromdimenziós világban a virtuális valóság és az abban aktívan tevékenykedő személy között közvetlen interakció van. A képernyőn megjelenített események – részben a filmnézés attitűdjéhez hasonlóan – egy-egy epizódsort ábrázolnak, függetlenül attól, hogy a történet realitását közvetlen fizikai jelenlét hiányában

¹ A HMD első részletes technikai leírása Sutherland (1968) munkájában található.

ellenőrizni tudjuk-e, vagy sem.² A fizikai valóságtól elhatároló felületekkel, a szem elé felszerelt miniatűr képernyővel (head mounted display, HMD) elválasztott virtuális látótérben történő események hitelesítése egyrészt a programozó manipulációin és a belemerülést segítő technikai feltételek minőségén múlik. A személyes részvételre vonatkozó döntés, a kétkedéssel járó fokozott valóságkontroll, az információ megbízhatóságának ellenőrzési folyamata a pszichológiai kutatási témakörök alatt tárgyalt jelenségek.³ Az alkalmazás mindennapi gyakorlata rámutatott arra, hogy a komputer és az ember interakciójának realitástartalma, a jelenlétérzés növelése a multimodális ingerek szisztematikus alkalmazásával fokozható (Gentile, Petkova és Ehrsson, 2011). A technikai fejlesztések a valóságélményt fokozó szenzorokat, auditív hatásokat, a látottakkal együtt megjelenő fizikai mozgásokat kísérő fény- és hangeffektusokat, később pedig konkrét, összetett fizikai mozgásokat is követő vestibuláris ingerekre támaszkodó szimulátorokat is kialakítottak. Ezek a valóságsszimulátorok lemásolják egyes mindennapi tevékenységek lépéseit, és eredményesen alkalmazhatók képességfejlesztésben, munkafolyamatok gyakoroltatásában.⁴ Napjainkra a komputer által generált valóságélményt érzékeny ingerfellevő készülékekkel fokozzák, és az adott pillanatban kibővítik a virtuális környezet (VE) érzékelésének lehetőségeit (augmented reality). Nemcsak ábrázolják, de a valós környezetben tevékenykedő számára új, korábban vagy a későbbiekben valószínűleg bekövetkező információk is kikerülnek az alkalmazott miniatűr kivetítőkre (mixed reality). A képernyő pixelsűrűsége, a kép dinamikája, a színek természetessége, az alakok élethűsége, a hang és a mozdulat szinkronja, az interakció technikai megbízhatósága, az emberi képességeket néha túlszárnyaló mozgási lehetőségek bevonják a résztvevőt ebbe a világba. A belépés személyes döntésen múlik. Amennyiben az alkalmazó várakozásai teljesülnek, elmerül (immersion), eggyé válik a virtuális környezettel, mint ahogy ezt a mindennapi körülmények között a valóságos környezetével kapcsolatban is megteszi.⁵ A belemerülés mélységét leginkább a technikai feltételek minősége határozza meg (Slater és Wilbur, 1997).

² Világossá kell tennünk, hogy a komputertechnikai eszközökkel előidézett jelenléteket mellőző, helyileg távoli eseményről kapott híreket, vizuálisan megjelenített közvetítéseket a befogadó tájékozottsága szerint misztikus kinyilatkoztatásként, mítoszként, meseként, hazugságként vagy igazi, megtörtént eseményként egyaránt értelmezhetjük. A látott kép meggyőző ereje azonban a leírt vagy elbeszélt történetek valóságtartalmának megítéléséhez képest nagyobb. A templomok freskóin megjelenő vallásos ábrázolások jelentős vizuális megerősítői voltak a hirdetett tanoknak. A vizualitás valóságteremtő erejét nehéz kétségbe vonni, még abban az esetben is, ha tudásunknak a látvány, a mutatvány, az illúzió tartalma ellentmond.

³ E tárgykör bemutatásának fejlődéstörténetét kiváló művek foglalják össze (Bandura, 1986; Csibra és Gergely, 2013).

⁴ A szimulációban végzett tanulás és képességfejlesztő gyakorlatok anyagi és mentális hozadéka jelentős, de a mozgás- és értelmi fogyatékosággal élő személyeknél, valamint pilótáknál tapasztalt rutinmegoldások elemzése rámutat, hogy számos dependencia és hibás megoldás miatt megfontoltan kell kezelnünk a virtuális valóságban szerzett tapasztalatok mindennapokra való átvitelét.

⁵ A viselkedés ökológiai természetét figyelembe véve a VR a feladat- és munkavégzés eszköze, mely a maga affordanciái (tevékenységi lehetőségei) alapján valóságos válaszokat eredményez. Ebben a megközelítésben a VR-be való belemerülés és a valóságos környezetbe való belemerülés egymásnak megfeleltethető fogalmak. Amennyiben az akció kivitelezésére rendelkezésre áll az ingerkonstelláció, a megvalósításra pedig a megfelelő alkalom, valóságos válasznak kell megtörténnie. A VR tehát nem virtuális válaszokat, hanem valós, reális válaszokat és érzéseket eredményez. A kérdés azonban továbbra is nyitott: a VR milyen viszonyban van a valós környezet aktuális kihívásaival.

BELEMERÜLÉS

A digitális eszközökkel kialakított mesterséges környezetbe való belemerülés (immersion) mértékét a technikai eszközök reakció- és felbontóképessége és az alkalmazott ingerek valóság-hű elrendezése határozza meg. A VR-be való belépés az esetek többségében a HMD felvételének következményeként tudatos döntés eredménye. A vállalkozó számít arra, hogy magával ragadó, a mindennapoktól részben eltérő törvényekkel rendelkező világba lép.⁶ A VR által kínált törvények elfogadása, a szabályok átértékelése mellett affektív faktorok, személyes törekvések, a technikai rendszerekhez való viszony, kiszolgáltatottság vagy a felfedezői kíváncsiság befolyásolja a személy VR-ben mutatott teljesítményét. Kérdés ugyanakkor, hogy a személy magára öltve a HMD-t, jelen van-e egyáltalán a VR-ben, nézőként vagy szereplőként tekint-e önmagára. A komputer által létrehozott virtuális környezetben a képernyő pixelfelbontási artikulációja, a képfelépítés gyorsasága, az alkalmazott ingerek vizuális kidolgozottsága, a térhatású ábrázolás, a perspektívabeállítás és az árnyékolás életszerűsége döntő fontosságú. A VR-ben a jelenetek észszerű felépítése, a kidolgozható perceptuális és válaszstratégiák fizikai lehetőségei, a jelenethez tartozó ingerek téri és idői megjelenésének koherenciája a realitás megtévesztő hatását keltve magába vonzza a szemlélőt (Slater, 2002). A szemtől néhány centiméter távolságban elhelyezett szemüvegmonitorok esetén a téri perspektíva feldolgozása jelentős okulomotoros distresszt okoz, mely főleg az alsó látótér letapogatása esetén fejfájást és homályos látást idézhet elő. Továbbá a vizuális referenciakeretek felvételekor a fókuszváltás technikai és mentális felfrissítése esetén megjelenő késedelem is megzavarhatja a belemerülést. Következményként a felhasználó testi pozíciója és a látvány által kínált szenzoros események között kellemetlen kísérőjelenségeket kiváltó konfliktus keletkezhet (Smart, Stoffregen és Bardy, 2002). Ezt a tengeribetegséghez hasonló állapotot (cybersickness) émelygés, szédülés, esetleges hányinger, fáradtság, apátia, testtartási bizonytalanság és orientációs zavarok kísérhetik. A tengeribetegségre hajlamos személyek egy jelentős része kifejezetten érzékeny a mesterségesen létrehozott digitális környezet perceptuális anomáliáira. A VR használata közben gyakran élnek át cybersicknessre jellemző tüneteket (Lawson, 2014).

A komputer által létrehozott virtuális valóságban való tudatos fizikai jelenlétérzés a valóságban való létezés igényének a közvetlen felfüggesztésével, a szkeptikus, kritikus valóságkontroll-stratégiák időleges gátlásával jár. Vizsgáljuk meg részletesebben a VR-ben átélhető fizikai jelenlétérzés tartalmát és forrásait.

JELENLÉT

A VR-ben való jelenlét (presence) általános értelemben a felhasználó személyes válasza a megjelenített történésekre, személyes vagy személytelen viszony az eseményekhez. A fizikai realitás és a virtuális realitás viszonya ismeretelméleti kérdés. A valóság különböző megjelenési formáira vonatkozó kérdést most megkerüljük. Maradjunk a

⁶ A tudatos belépés nélküli automatikus immerziót hallucinációnak nevezhetjük, ugyanis a személyt megcsalják az érzékszervei, nem létező dolgot létezőnek tekint.

megismerés pszichológiai terminusainál. A környezet érzékelése személyes tapasztalatokon múlik. A gondolataink kifejezésére alkalmas közös nyelvet fogalomkészlet, szerepek és szokások felvétele során kialakult sémák határozzák meg. Következésképpen a valóságészlelés a korábbi tapasztalatok során fokozatosan kialakult reprezentációkon múlik. A jelen percepciója, a pillanat, epizód, jelenet, a történések, az érzések megfogalmazása tehát különböző ingerek, beállítódások, szükségletek, reflexek által kialakított csatornák által közvetített információk feldolgozása során alakul ki, természetesen meglehetősen gyorsan, 20 milliszekundum és 300 milliszekundum, magasabb feldolgozási szint esetén akár több perc, óra vagy évtized leforgása alatt. Tehát a perceptuális rendszerünk adott határai között érzékelhető valóságot nem közvetlenül, hanem a korábbi tapasztalataink alapján meghatározott reprezentációinkon keresztül érzékeljük. Következésképpen az ember számára a valóság közvetett formában elérhető világ (remote reality).

A jelenlétnek több oldala van: közvetlen fizikai jelenlétérzés, a többi felhasználót is érintő szociális kapcsolataikra vonatkozó szociális jelenlétérzés vagy egy megtestesített, a belépő személlyel identikus képviselővel való azonosságon keresztül átélt érzés keríti az embert a hatalmába. A VR-ben való jelenlétérzés a kilépést követően vagy a benttartózkodás ideje alatt gyűjtött kérdőívatadatokon, interjúkon, vizuális-analóg skálákon keresztül, szenzomotoros koordináció regisztrációjával, valamint negatív vagy pozitív helyzetekben mért pszichofiziológiai reakciók mérésével térképezhető fel (Insko, 2003). Az új, a nagyközönség számára is elérhető VR-technológiák tömeges méretekben szolgálják az „ottlét” misztériumát. Egy mágikus trükkre van csupán szükség, feltenni a HMD-t, amely egy pillanat alatt játékkal, speciális munkafeladattal elfoglalt virtuális közösségbe röpít. Számos lehetőség közül választva, a megfelelő szoftver letöltésével máris a Föld túlsó oldalán lévő kiállítóterem tárgyai közé kerül a felhasználó. Az azonos virtuális térben lévő személyek közötti fizikai kontaktus lehetősége nélkül szociális kapcsolatok szövődnék, bontakoznak ki vagy záródnak le. Ezekben a kapcsolatokban több esetben a szereplőnek nincs érvényes története, karakterének nincs állandósága, viselkedésének bizonytalan a validitása, a másokért érzett felelősségvállalás a csoporttagok egy részéből hiányzik. Létezésük meseszerű, hol itt, hol ott bukkannak fel, különböző arccal és eltérő szerepekkel. A virtuális térben való jelenlét, az érzelmi, morális és az általános szociális alkalmazkodási szabályokat követő tudatos énérvényesítés mértéke sokszor eltér a valóságban gyakorolt szokásoktól. Ilyen körülmények között a személyes identitás megjelenítése veszélyes, és sokszor lényegtelen is egyben (Slater, 2009).

A perceptuális rendszer szempontjából tehát az emberi gondolkodás fejlődését jelző határkövek, animizmus, mítoszok, hiedelemvilágok, folyamatosan átértékelt tudományos koncepciók egyértelműen mutatják a valóságpercepció személyes jellegét. Megőrizve az egyedi tapasztalatokban rejlő invarianciákat, emlősök és humán egyedek vonatkozásában azonban olyan reprezentációs formákat tártak fel, melyek az agy anatómiai szerkezetében is azonosítható, különböző területekhez köthető funkciócsoportokat írnak le. A két legismertebb valóságrepresentációs forma, az *allocentrikus* és az *egocentrikus* (O’Keefe és Nadel, 1978), egyaránt figyelembe veszi a környezet fizikai és emberi vonatkozásait. Az előbbi a környezetben zajló eseményeket az ember nézőpontjától, az adott pillanatban elfoglalt helyétől és helyzetétől független kognitív

térben jeleníti meg. Az utóbbi pedig a referenciakeretet a személy adott időben és térben elfoglalt helye alapján definiálja. Ez a két különböző típusú reprezentációs forma lehetőséget ad a korábban felvetett kérdés elemzésére. Amennyiben a valóság közvetett, és nem a közvetlen reprezentációs modelljéből indulunk ki, egy időben két különböző típusú valóság jelenlétére is találunk bizonyítékot. Az egyik meghatározásban (allocentrikus) a személy testi jelenlétének nincs, a másikban viszont van (egocentrikus) jelentősége. A két, egymással kapcsolatot kereső (juxtapozíció)⁷ és az esetek többségében együttműködő reprezentáció megengedi az egymás mellett létező valóság-reprezentációk feltételezését. Amennyiben elfogadjuk ezt a lehetőséget, meg kell vizsgálnunk a közvetett módon elérhető valóság két reprezentációs formájának kölcsönviszonyait és a szélsőséges pozícióba lendülés következményeit, azt az eshetőséget, amikor a személy csak saját szempontjából, más esetben pedig csak tőle független szempontok alapján van jelen a téri kontextusban.⁸

Az ottlét, „being there” kifejezi, hogy a személy egy adott környezet vagy szituáció koherens multimodális ingereinek hatása alatt áll, melyben fokozottan átéli saját testi jelenlétének élményét, intenzív kapcsolatban áll a környezetével, a történésekkel, a jelenetekkel, miközben figyelme a dolgok megismerésére, a feladatok megoldására és a helyzetben való tudatos és eredményes részvételre összpontosít. Részvételi attitűdje a mindennapi realitásban végzett éninvolvált feladatmegoldással megegyező. A környezet egyik elemeként együtt él a történésekkel, a fizikai valóság fontos részeként azonosítja magát. Nem külső szemlélő, nélkülözhetetlen része a virtuális környezetnek, melynek az adott pillanatban csak vele együtt van értéke, egyedi jelentése. Testileg (viscerális és proprioceptív ingereggyüttes érzékelésével) és lelkileg (kognitív folyamataira vonatkozóan önreflektív beállítódással) együtt él a VR világával. A VR tehát a résztvevőben olyan hatást kelt, mintha a fizikai tér egy fix pontjában helyezkedne el (spatial presence), stabilnak és egységesnek érzi saját testének felépítését (self-embodiment), valós interakcióban áll a virtuális környezetével (physical interaction), és a résztvevő más személyekkel tényleges kommunikációt folytat (Isselsteijn és Riva, 2003; Schubert, 2009). Következésképpen a világról alkotott kép, az allocentrikus környezeti reprezentációk ötvöződnek

⁷ A 9–10 éves gyermekek valóságábrázolását a szemléleti realizmus jellemzi, de a 4–5 éves korú gyermekek számára az idő és tér fogalmak még csak utalásokon keresztül érvényesülnek. A konceptuálisan összetartozó alakok, formák összetett téri viszonyait (felette, mögötte, alatta, rajta, benne) az alakzatok montázsszerű egymás mellé rendelésével ábrázolja (juxtapozícióba helyezi). A tapasztalat szerint érzékeli, hogy bizonyos részek összetartoznak (fej, láb, kéz), de az összetartozás mibenlétének téri viszonyait nem definiálja. Ebben az időszakban még a szinkretizmus, az élményvezérelt tapasztalat idői-téri egysége érvényesül, a történés vagy a vizuális jelenetek belső rendjének differenciált megfogalmazása nélkül. A szinkretizmus és a juxtapozíció szemléleti küzdelmében a realizmus mint döntőbíró nem játszik még lényeges szerepet (Piaget, 2002).

⁸ A fizikailag valós és a virtuális valóság kifejezések természetszerűen nem fedik le az ideiglenesen létező vagy más formában megjelenő valóságok széles skáláját. A mese, a tévhit, a színházi élmény, a művészi alkotásban való elmélyedés, a pszichózis világa számos alkalmat kínál a valóságból való hosszabb-rövidebb időre történő kilépésre. Az alkalmi virtuális világokban való elmélyedésnek azonban megvan a rituáléja. Kivételt képez a pszichózis, melyben a személy nem ismeri fel, hogy a betegsége által kiváltott tévképzetek világában tartózkodik. A komputer technológia által előállított virtuális valóságnak azonban más esetekhez mérve rövid a kulturális története. Nem ismerjük még pontosan, hogy az interakcióknak, az együttélésnek, a virtuális valóságban szerzett ismereteknek milyen hatásuk van a személy mentális apparátusára, érzelmi életére, morális és viselkedéskontrolljának fejlődésére.

a személyközpontú egocentrikus reprezentációkkal. Ottléte megszemélyesíti ezt a helyet. Motivációs szempontból a hagyományos valóság törvényekre épülő világából egy másik, módosult szabályok szerint működő világba való átlépés vágya hajtja a személyt a VR-be való belépésre, egy olyan világba, melyben a technikailag kifinomult eszközök és a szoftverkészítők igényéhez alkalmazkodva valósítja meg önmagát. Lehetőségeinek bővítése céljából módosítja a tudatállapotát. Számos biokémiai, fizikai, mentális és komputertechnikai eszköz áll ehhez rendelkezésre. Az élményekbe való belemerülés és a felfokozott jelenlétérzés a fokozott tudatosságélmény egyik kiemelkedő megjelenési formája. A jelenlét Wirth és mtsai, (2007) által kidolgozott kognitív teóriája szerint az ottlét időszakában a személy egocentrikus szempontból észleli a világot, tudatában van önmaga jelenlétének és a körülvevő világban való részeseződésének, de mindez nem zárja ki, hogy automatikus folyamatokkal részt vegyen *a virtuális valóság mentális modelljének* megszerkesztésében és fenntartásában. A jelenlétélmény tehát többé-kevésbé tudatos, de megzavarható. A VR-ben tapasztalt szenzoros élményekhez képest szokatlan, a fizikai realitásra jellemző ingerek esetén (a kéz nekiütődik a VR-nek helyet adó helyiség falának, vagy a szabad előrehaladás látványa ellenére a személy fizikai akadályba ütközik, megbotlik, esetleg egy idegen személy megzavarja a VR-ben folytatott tevékenységét) esetén a VR illúziója megtörik (break-in presence), és egy időnek el kell telnie, hogy kilépjen vagy visszazökkenjen a korábbi valós vagy virtuális környezetébe.

A VIRTUÁLIS VALÓSÁG MENTÁLIS MODELLJÉNEK FŐ ALKOTÓELEMEI

Tudatállapot tekintetében a virtuális valósághoz való viszonyulásnak számos fejlődés-, kognitív, személyiség-lélektani összetevője van. Az alábbi elemek elsődleges megkülönböztetésére hívom itt fel a figyelmet.

Multimodális ingerkoherencia

Egy tárgy jelentése már a percepciója előtt készen áll, csak a megfelelő ingerek együttállása szükséges ahhoz, hogy az adott pillanatban és téri kontextusban kiemelkedjen a lehetséges jelentéstartalmak sokaságából. Az idői és téri kontextust – a droghatásoktól és pszichopatológiai állapotok kognitív következményeitől eltekintve – kultúrától és nyelvhasználatától független fizikai szabályszerűségekből adódó konszenzus kíséri. A konszenzus alapja a térben és időben végzett személyes cselekvés, a belső szervekben zajló biokémiai ritmusok, tónusos és fázisos állapotok, valamint a vázizomrendszer automatikus reflextevékenysége, melyek fejlődését, erősödését vagy háttérbe szorulását a fizikai és szociális ingerfeltételek szabályozzák. A koherens modális egység jelentésértéke azonban nem kategorikus, a jelentéstartamtól független szenzoros esemény gátolhatja vagy serkentheti a felszínre kerülését. A VR létrehozásához szükséges multiszenzoros integráció szerkesztése négy alapelvre épül. Ki kell emelni egy domináns modalitást, melynek megjelenésével azonos ritmusban jelenítünk meg más modalitású ingereket. Az optimális integráció érdekében az adott ingert meghatározott téri helyzethez kötjük. Értjük el, hogy a beszerkesztett inger a téri kontextusával együtt értelmes je-

lentéstani egységet alkotson. Az inger és az ingerforrás kapcsolata legyen egyértelmű. Az alapelvek teljesülése esetén az integráció határozottan javítja a viselkedéses válasz hatékonyságát, ugyanakkor a gyenge vagy ellentmondásos ingerek rontják a multimodális integráció eredményét (Deroy, Faivre, Lunghi, Spence, Aller és Noppeney, 2016). A VR előállításának egyik legfontosabb alapelve a lehetséges jelentéstani egységbe vonható különböző ingermodalitások időben és térben szinkron megjelenítése. Minél gazdagabb és pontosabb a különböző ingermodalitások szinkronmegjelenése, annál erősebb hatású a valóságélmény.

A tudatosság szintje

A tudatosság szintje szerint az elsődleges tudatosság (primary consciousness) a közvetlenül átélt, az esetek többségében spontán események által kiváltott élményekre vonatkozik, a reflektív tudatosság (reflective consciousness) azonban a saját élményeinkre adott válaszokból ered (Sas és O'Hare, 2003). A VR-ben való tudatos és sikeres részvétel – a mindennapi reális környezetben megszokott vélekedéseknek megfelelően (Baron-Cohen, 2001) – feltételezi a szereplők, tárgyak, emberek, állatok tevékenységére vonatkozó szándékok, törekvések, szükségletek, karakterjegyek jelenlétét.⁹ A mentális állapotok feltételezett jelenléte ebben a komputer által létrehozott világban a szereplőknek tudatos műveleteket, kognitív folyamatokat és affektív állapotokat tulajdonít, azaz mentalizációs tevékenységet mozgósít.

Elhagyás-megérkezés dimenzió

A tudatos otlét és a tudatos máshollét dinamikus tudatállapot-változásokat feltételez, melyek állomásai a virtuális valóságba való megérkezés (arrival) és a fizikailag valós környezetből történő eltávozás (departure) élménye. Szeretném kiemelni, hogy ez esetben az eltávozás nem elhagyást jelent, hanem magában rejtja a fizikailag átmenetileg mellőzött, de a visszatérés lehetőségét megtartó helyre utaló megnevezést. Nem elhagyásról, végérvényes szakításról (detachment), hanem eltávozásról van tehát szó. Nyitva marad az út a visszatérés (returning) irányába. Az akció során a személy tudomásul veszi a megérkezés és az eltávozás tényét, és ugyanakkor érzéseire reflektálva számol ezek következményeivel és ideiglenességével is. Az ismert, esetleg biztonságos, támogató vagy ellenkezőleg, taszító környezet a motiváció jellegétől függően új, vonzóbb világok iránti vágyakozást kelt. Ugyanakkor új érzelmi köteléket vagy elzárkózási lehetőséget is magába foglal. A VR-ben való kiteljesedés és az elzárkózás lehetősége egyaránt nyitott. A valóság és a virtuális valóság közötti ide-oda táncolás érzelmi tekintetben is lemásolja a bizonytalan helyzetekre vonatkozó tárgyakapcsolati reprezentáció

⁹ Ennek a tárgyszerű elemekből felépülő (komputer, HMD) környezetnek az értelmezése a kognitív fejlődésének megfelelően zajlik. A tárgyaknak, állapotoknak gondolatot, terveket tulajdonító animizmus, valamint a humán szocializációt meghatározó mentalizáció egyaránt részt vesz a virtuális környezet és a szereplők tevékenységének értelmezésében.

sajátosságait. A VR-hez való viszony és a felhasználás módja gyermekkori érzelmi és kognitív fejlődés nyomdokain halad. A VR mentális reprezentációja követi a szelfszerveződés fokozatait. Következésképpen a VR gyakori alkalmazása a mentális fejlődés bármely időszakában jelentős mértékben befolyásolja a tárgykapcsolatok és a mentális fejlődés kritikus időszakainak megjelenését, valamint a fejlődési krízisek kimenetelét (Riva, Montovani és Bouchard, 2014).

Átmeneti jelenlét

Kognitív szempontból a legnagyobb kérdés az átmeneti jelenlét tartósítása vagy az ideiglenes jelenlét tartós feladása. A realitáskontroll a tervező, kivitelező és a tevékenység eredményét visszajelentő mentális funkciók egységét jelenti. Ennek a sérülése hibás gyakorlatok kialakulásához vezet. Hasonló jelenségek figyelhetők meg a prefrontális cortex léziója, zavart tudatállapotok, disszociatív munkamódok, deperszonalizáció, testi funkciók kóros megfigyelése, impulzivitás, indítékszegénység, depresszió és szorongásos zavarok esetében (Wiederhold és Wiederhold, 2008).

Személyiségdiszpozíciók

A VR iránti érzékenység és annak mélysége a hangulati állapottól, a tudatállapottól, a motivációktól függ, továbbá személyiségdiszpozíciókon is múlik. A korai vizsgálatok szerint (Kaber, Draper és Usher, 2002; Tellegen, 1982) a szuggesztibilitás, a zavaró események kizárására való képesség, a nappali ábrándozásra, az abszorpcióra való hajlam, az olvasmányi, filmnézési élményekbe való teljes belemerülés és a hipnózis iránti fogékonyság esetén számíthatunk fokozott jelenlétélményekre a VR-ben. Feltételezések szerint (Lauria, 1997; Lombard és Ditton, 1997) a mindfulness gyakorlatokban jeleskedők, valamint a mezőfüggetlen szemlélettel rendelkező személyek (Hecht és Reiner, 2007) részéről a VR-ben a testi otlétélmény igen karakteres megjelenési formáira számíthatunk.

Az affordanciák¹⁰ szerepe

A mindennapok cselekvési lehetőségeinek felismerésekor az affordanciák közül választva indul el a kontrollált és a nem kontrollált sémákban tárolt, a szokáserősség alapján rangsorolt válasz. A készen álló, megnyilatkozási alkalomra váró lehetőségek

¹⁰ Gibson (1966) affordanciafogalma szerint nem különálló ingereket, hanem sémákba rendeződő ingermintákat érzékelünk. Az ingerminta és a válasz kapcsolatát rögzítő sémák minden olyan alkalommal aktiválódnak, amikor ezek a kivitelezési lehetőségeket előrevetítő inger-válasz feltételek a percepcióban adottak. Például a kalapács látványa mozgósítja a marokszoritást, a kalapács kézbevételekor aktiválódo hajlító és feszítő karizmok megfelelő mintázatát a munkafolyamat megkezdéséhez. Tehát dolgozunk már a szerszámmal, mielőtt azt a valóságban kézbe vennénk. Ezek a kész inger-válasz mozgásegységek más környezetre és ingerszegény feltételekre, többek között a VR-re is átranzponálhatók.

közül a képhez, eszközökhöz, szükségletkielégítéshez illeszkedő cselekvés vagy inger azonosítása zajlik, amit az esetek többségében figyelemszűrő, az akció indítására vagy gátlására vonatkozó döntési folyamat zár le. Ezek az affordanciák a VR-ben is működnek, kiváltják a hatásukat, különösen akkor, ha a személyek megfelelő képzelőerővel és tettekézséggel, azaz motivált állapotban vesznek részt a VR-ben történő eseményekben vagy azok értelmezésében (Gross, Stanney és Cohn, 2005; Shin, 2017).

Próteusz-hatás¹¹ (Proteus effect)

Az affordanciák által kínált válaszlehetőségek áttételesen a másoknak tulajdonított képességek és karaktersajátosságok kongruenciája formájában is megjelennek. A VR-ben zajló diádikus kommunikáció vizsgálata során a vizsgált személy saját avatárja (megtestesítője) képében vett részt egy személyes beszélgetésben. Az avatár külsejét és testalkatát különböző kondíciók során módosították. Az avatár egyik esetben magas, megnyerő külsejű, más esetben alacsony és kevésbé vonzó kinézetben jelent meg. A két helyzetben lezajlott beszélgetés formai és tartalmi elemzése alapján megállapították, hogy a magas, vonzó kinézetű alakban megjelenő avatár esetén az avatárt irányító szereplő az alacsonyabb és kedvezőtlenebb kinézetű alak alkalmazásához mérten magabiztosabb, közvetlenebb és hatékonyabb kommunikátornak bizonyult. A szereplő nemcsak az avatárral, de a külleméből származó vélt előnyökkel is azonosult, a szereplő viselkedése tudattalanul illeszkedett az általa megszemélyesített avatárnak a szociális sztereotípiák alapján tulajdonított lehetőségeihez (Yee és Bailenson, 2007). A viselkedésilleszkedés (Chen és Bargh, 1997), az önészlelés módosítása (Bem, 1972) és az egyéniség jelentőségének megszűnése, az anonimitás keresése, a csoport-, párt- vagy szurkolói csoportérdek mögötti rejtőzködés (deindividuation) (Postmes, Spears és Lea, 1998; Yee, Bailenson és Ducheneaut, 2009) jelentős szerepet játszik ennek a hatásnak a kialakulásában. Az avatárral való azonosulás mértéke természetesen befolyásolja a hatás mértékét. A szereplőnek az avatárral vagy a virtuális partnerrel való identifikációja viszonylag egyszerű eszközök segítségével elősegíthető. A multimodális (auditív, taktilis, vizuális, proprioceptív) ingerlés szinkronizálása elősegíti az azonosulás kognitív és affektív oldalának elmélyülését.¹² A Próteusz-hatás jól mutatja a VR alkalmazásának lehetőségeit a testképzavarok, szorongásos és más pszichopatológiai állapotok kezelésében. Az effektus, különösen a negatív, félelemkeltő, bosszúálló fi-

¹¹ Próteusz egy mitológiai szereplő, aki a legkülönbözőbb alakokat (magas, alacsony, vékony, kövér, gyenge, erős, hősies, bátoratlan) és formákat (tűz, víz, szobor, fa, épület) képes magára öltetni. Igazi alakváltó, de mindig megőrzi a jövőbelátó képességét. Alakja rámutat egy ember sokféleségére. Ő az, aki közvetíteni képes az egymásra ható megjelenési formák között. Azonban sokszor maga sem tudja, hol és mikor, milyen formát vesz fel. Weöres Sándor *Átváltozások* ciklusában Próteuszra emlékezve kifejti: nem csak az ember olvassa a verset, a vers is olvassa az embert. A különböző megjelenési forma az ember „testi-lelki önmagát emeli egyre értékebbé”. A költői példa talán szükségtelen, de a magyar olvasó számára ez a megfogalmazás élményszerűen mutatja meg a Proteus effect eredeti tartalmát.

¹² Részletesebben lásd Petkova, Bjornsdotter, Gentile és Ehrsson (2011) vizsgálataiban és Kállai, Szolcsányi és Hegedűs (2013) összefoglalójában.

gurákkal való rejtett azonosulás következtében a személyiségfejlődésben, kriminális cselekedetek motivációjában és lezajlásában is megjelenik.¹³

A VR érzékelése és az otlét élményével kísért tevékenység következményeinek elemzése a képességfejlesztés és a személyiség fejlődése szempontjából lényeges pszichológiai mechanizmusok tárháza. Hasonlóan a filmek nézésekor, olvasmányokba való belemerüléskor, a megváltozott tudatállapotok során szerzett tapasztalatok értékelésekor alkalmazott lélektani műveletekhez, megjelenik a modellképződés, identitásalakulás, az önbizalom erősödése, ugyanakkor a programkínálat és a virtuális térbe bevont szereplő személyiségének hátrányos hatásai is tetten érhetők. A fentiekben felsoroltak ízelítőt jelentenek a VR-ben zajló pszichológiai mechanizmusok sokrétű vizsgálatához. Vannak azonban olyan specifikumok, amelyek megbízható azonosítása még várat magára. A VR és az ember interakciója nemcsak az ipari felhasználásban, a munkaergonómia fejlődésében (Hercegi és Izsó, 2007), a speciális munkakövetelmények által támasztott szenzomotoros fejlesztésekben, új játékok hatásmechanizmusának vizsgálatában fontos, de szerepe fokozatosan növekszik az orvostudomány (Riva, 2008), az oktatás (Sala, 2016) és a kutatási tevékenység (Bohil, Alicea és Biocca, 2011) területén is. A VR hosszabb távú fejlődésével kapcsolatosan gyakran beszélnek egy második világ (second world) fokozatos megszületéséről, melynek törvényei meghaladják a fizikai törvényeket, és inkább az emberi fantázia kiteljesedését, a mitikus gondolkodás megtestesülését, a fantáziavilág tárgyiasulását és a más személyek által felvetett magyarázatok, valóságábrázolások elfogadására való ösztönzés szemléletes és hatékony eszközt látják benne. Tudomásul kell vennünk, hogy egy gyermek és egy felnőtt gondolkodásmódjának és realitásérzékének a fejlődése, a valóság ismerete családi hagyományokon, tudományos, pedagógiai, művészi és politikai valóságábrázolási formákon múlik. A VR ebből a szempontból egy újabb ábrázolásforma. A többihez mérten a VR jelentősen különbözik az alternatív lehetőségek felhasználási módjában. Lényegében a technikai apparátus ideiglenesen lezárja az alternatív valóságértelmezések egyéb módjainak felhasználását, és mellékessé teszi a VR-ben zajló interakciók következményeit. A valóságértelmezésben bizonyos feltételek mellett könnyen egyeduralkodóvá válik. Ezeket a hatásokat előre sejtjük, de a következmények pontos felmérésével még adós a tudomány és a hatékony gyakorlat kialakítására törekvő kritikus fejlesztői közgondolkodás.

MÉRÉSI LEHETŐSÉGEK

A VR-ben való jelenlét mérésére számos, de sok esetben validitás szempontjából még ellenőrzésre szoruló eszköz kínálkozik. Egyszerűségük miatt az offline kérdőíves és online vizuális analóg értékelőskálák a legnépszerűbbek. Az online vizuális analóg skálák az aktuális jelenlételemény intenzitására kérdeznak rá. Globális élménykvalitást mérnek, így részletesebb analízisre, az otlét különböző elemeinek tagolására nem adnak lehetőséget. A válasz módja nem zavarja meg jelentősebben a válaszadó otlét-

¹³ Ezekről részletesebben a későbbiekben a VR-alkalmazások egy másik fejezetében fogunk majd beszámolni.

élményét, a kiértékelés módja nem okoz komplikációkat. Az offline kérdőíves tételek alapján már differenciáltabb, de kevésbé meggyőző válaszok nyerhetők. Az egyik legnépszerűbb, de folyamatosan módosított kérdőíves eljárás a Witmer és Singer (1998) által kidolgozott jelenlét kérdőív, mely a technikai feltételek oldaláról a VR motoros interakciós lehetőségeit, a multimodális koherenciára vonatkozó élményt, valamint a jelenlétre vonatkozó, zavaró hatásoktól mentes figyelem-összpontosítást és a valóság-hűség-élmény mértékét méri fel.¹⁴ A kérdőív szétválasztható két, belemerülésre és jelenlétre vonatkozó kérdőívre is. Az offline felvett válaszok azonban nem veszik figyelembe azt a tényt, hogy a VR-ben végzett feladatmegoldás közben a figyelem a virtuális és a valós környezet között bizonyos mértékig oszcillál (Slater és Steed, 2000).

A pszichofiziológiai vizsgálatok eredményei nagyrészt követik a valós körülmények között megjelenő pszichofiziológiai reakciómintákat. A VR-ben a veszélyes és veszélytelen helyiségbe való belépés vagy magas helyen tartózkodás jelentős, a jelenlételeménnyel is kapcsolatban álló szívritmus- és bőrvezetőképesség-változásokat eredményez (Meehan, Insko, Whitton és Brooks, 2002). A virtuális környezetben átélt veszélyérzet, a direkt fizikai fenyegetettség emeli a szívritmust, növeli a bőr elektromos vezetőképességét, fokozza a légvételek számát, és növeli az EEG bétaaktivitásának mértékét, továbbá fokozott aktivitás mutatkozik a multimodális inkoherenciákra érzékeny agyi területeken, elsősorban az anterior cinguláris kortexben (Peterson, Furuichi és Ferris, 2018; Strickland és Chartier, 1997). A szívritmus és a bőr-vezetőképesség a szokott stresszmintázatot mutatja az azt követő percekben, hogy a személynek el kell hagynia a VR-t, és off pozícióba kerül (Slater, Brogni és Steed, 2003). A jelenlételemény intenzitása összefügg tehát a fiziológiai válaszreakciók intenzitásával, de nem ismert még pontosan, hogy más technikai feltételek vagy pszichológiai predispozíciók milyen szerepet játszanak az intenzív pszichofiziológiai válaszok megjelenésében. Jelen ismereteink szerint a hipnózis iránti befogadó attitűdnek és az abszorpciók képességnek fontos szerepe van a jelenlételemény és a VR-re adott fiziológiai reakciók megjelenésében (Macedonio, Parsons, Digiuseppe, Wiederhold és Rizzo, 2007).

A viselkedéses teljesítménymutatók online szenzomotoros mutatói tekintetében változó a kép. Reflexes mozgások és akciók esetén a vizuális jelenet által kiváltott testtartásváltozás mértéke, a célirányos lokomóciólassulás, a veszélyre megjelenő elkerülő reakció nagysága szoros összefüggésben van az offline mért otlételemény intenzitásával (Prothero, Parker, Furness és Wells, 1995). Összetettebb és mentálisan kontrollálhatóbb viselkedés esetén azonban számos bizonytalanság vetődik fel. A VR-ben fizikai veszélyt imitáló, vizuálisan reális helyzettel való szembesülés a kijelölt cél megközelítésekor lokomóciólassulást eredményez, de az elemzőknek nincs információjuk a mechanizmusról, a lassulás forrásáról. A motoros teljesítményt ugyanis számos tényező, a figyelem iránya, a koncentráció mértéke, a disztraktorok hatékony kizárása, a szemmozgások adaptivitása és számos egyéb funkció mozgósítása befolyásolja, melyek a mindennapi viselkedés irányításában egészzé szerveződve vesznek részt. Nincs részletes információ arról, hogy a testtartás esetleges megváltozása szerepet játszik-e a mozgást lassító műveletek kivitelezésében. Tehát keveset tudunk a viselkedés realitására (behavioral realism), csak feltételezzük, hogy a végeredmény kialakulásában a

¹⁴ A kérdőíves mérési lehetőségek részletes ismertetését lásd Hupucz (2014) munkájában.

kognitív és viscerális, proprioceptív folyamatok egységes mintázatban jelennek meg a VR-ben végzett feladatok kivitelezésekor. Következésképpen sokszor nem vagyunk tisztában azzal, mi az, amit a személy a VR-ben valójában egy feladat megoldásakor gyakorol. Ezek a bizonytalanságok a modern vizsgálati körülmények biztosításával csökkenthetők, de az ipari, klinikai és oktatásügyi alkalmazások miatt nem hagyhatjuk figyelmen kívül őket.

ALKALMAZÁSOK

A VR alkalmazása során az oktatásban, gyógyító tevékenységben, és tegyük hozzá, a szórakoztatóipari felhasználáskor szerzett tapasztalatok megítélésében kulcskérdés az alkalmazók testi-lelki részvételének mértéke. A modern eszközök nemcsak egy-személyes, de társas interakciókban való részvételre is megteremtik a lehetőséget. Az alkalmazó elkötelezettségétől függően az identitását is próbára teszi a problémák megoldása során. Hangot kell adnia, képet, érzéseket, vágyakat kell mutatnia egyrészt saját maga, másrészt a VR-ben megjelenő egyéb szereplők számára. A fizikai realitástól függetlenül lehetőség van a különböző formák, karakterek megjelenítésére, értékeket közvetítő, megfigyelői vagy résztvevői pozíció felvételére. Átmeneti énállapotok is felvehetők (úgynevezett próbajátékok), lehetőség van a személyes én határainak felfüggesztésére, ami kreatív vagy destruktív célokat egyaránt szolgálhat. A saját én képviselőjének módja tehát sokszínű, de minél közelebb áll a résztvevő az eredeti személyiségéhez, önmagáról őrzött képéhez, tanulási és terápiás folyamatban való részvétel esetén annál nagyobb személyes profitot érhet el. Az öndefiníció lényege a személyes megjelenés, érzések, vágyak, testi funkciók, célok átélése és kifejezése (embodiment), melyben a testséma és a testkép egységet képez, melynek során a személy olyan személynek érzi és gondolja magát, aki képes átérezni, hogy teste és lélektani megnyilvánulásai adott időben és adott térben ugyanott és ugyanakkor vannak jelen (sense of self-location). Aktív szereplője a környezetének, és személyes részvételén keresztül befolyásolni akarja a környezetében zajló fizikai és szociális eseményeket (sense of agency). Továbbá személyes viszonyban van a testével, érzelmeivel, gondolataival, melyeket sajátjainak tulajdonít (sense of ownership) (De Vignemont, 2011; Kiltényi, Groten és Slater, 2012).

Oktatásügyben

Az oktatásügy szereplői kemény versenyt folytatnak a technikai és humán erőforrások hatékonyabb alkalmazása érdekében. A hagyományosan a tanulás és tanítás alapjait meghatározó Bandura-féle (1986) szociális tanulási modell szerint a tanár által képviselt kompetens, sikeres, példamutató, a tananyagot előzetesen rendszerszintű ismeretekbe ágyazó és azt szemléletesen prezentáló, ezért követendő modellt nyújtó pedagógus katedrája alternatív ismeretszerző stratégiákkal találja szemben magát. Az internet és a mobilalkalmazásokon keresztül folyamatosan elérhető friss információk vetekednek a tanár naprakészségével, ugyanakkor a figyelem fenntartása, a tartós kon-

cepciókra épülő ismeretek elsajátítása és megőrzése tekintetében személyes alternatívát képviselnek a hallgatók számára. Az internet és a VR világában a hallgatók jelentős csoportja számára a saját élményekre összpontosuló, ismereteket letöltő és továbbító aktivitásuk árnyékában sokszor nosztalgikus erőfeszítésnek tűnik a pedagógus munkája. Az új kulturális fejlődési stratégiák is indokolják a jelenlegi oktatási rendszer és a bővülő technikai alkalmazások intenzívebb együttműködését, a tanítók és a tanulók kölcsönös céljainak egyeztetését. A tanítók és tanulók közötti kompetitív viszony hátráltatja a hatékony ismeretelsajátítási rendszer fejlődését. A virtuális valóságok ebben a küzdelemben közvetítő alternatívát jelentenek az oktatási rendszer fejlődéséhez.

A VR a tanulási eredményesség és a tanítási hatékonyság növelésének repertoárát bővítő eszköze, melynek során a kialakított VE kívánalmait kielégítendő, a tanár és a diákok társas és egyéni környezetét időlegesen virtuális színtérbe helyezik át (transformed social interaction, TSI). A tananyag a virtuálisan megszemélyesített tanár vagy a virtuálisan jelen lévő diákok egyéni vagy csoportos kezdeményezése alapján válik az érdeklődők számára hozzáférhetővé (Bailenson, Yee, Blaschovich, Beall, Lundblad és Jin, 2008). Közbevetőleg meg kell itt jegyeznünk, hogy a korszerű tanítási környezet, a tanulók által hozott, kiválasztott személyes történetek, személyes kutatási eredmények alapján feltárt információk bekerülnek a tanterem közös tudást szimbolizáló erőterébe (embodied teaching). A személyes erőfeszítésre és a csoporttagok közötti kollaborációra építő interakciók eredményeként megszületett döntések és feldolgozott tananyag a VE-ben való motivált részvétel legfontosabb közösségteremtő hajtóereje. A hagyományos videóhoz, tévéhez és képkivetítő szemléltető eljárásokhoz képest a VE szintetikus szenzoros környezete vizuális realitást kelt, mely megfelelő programozási eljárások segítségével a tanulási és tanítási stratégiák, a szemléltetés és a sok esetben életszerű feltételek között végzett problémamegoldási gyakorlatok számára több lehetőséget kínál. A lehetőségek közül kiemelkedik a VE-ben megjelenő, a tanulók által különböző médiákból jól ismert, esetleg hasonló életkorú szereplő alkalmazása, aki a tanulócsoportnak vagy személynek szólóan, kompetenciájának megfelelően, közvetlen személyes élményei alapján mutatja be a tudását, adja fel a feladatokat, és rámutat a megoldási krízisek esetén követendő sikeres megoldásokra. *Virtuális tutorként* szabályozni tudja a megoldás helyes menetét. Következésképpen a katedráról elhangzó elraktározás-központú tanulás helyett a megfelelően felépített VE inkább a konstrukciós elvekre épített tanulási formák számára kedvező. Kiemelendő ugyanakkor, hogy a VE-ben szerzett tudást a nyelvi kifejezőképesség fejlesztése érdekében a történetek elbeszélésével meg kell osztani másokkal, osztálytársakkal, esetleg független személyekkel (Cassell, 2004). A *virtuális tanulótárs* az osztályteremtől távol, az egyéni felkészülés során nyújt a szülők mellett kiegészítő fejlesztési lehetőséget. A társas tanulás nemcsak ösztönzőbb, de a tényanyag megszerzése szempontjából is eredményesebb, és jelentős szerepe lehet a tanulmányaikban lemaradt személyek felzárkóztatásában (Kim és Baylor, 2006). A *vizualizációs lehetőségek* bővülése jelentősen növeli a tananyag feldolgozását, mélységét és eredményességét. A háromdimenziós megjelenítés, a jelenetek, objektumok, fizikai történések, kémiai szerkezetek szemléltetése, a tárgyak, helyszínek egymástól való távolságának megítélése, a madártávlatból és az adott helyszínen felvett jelenetek összehasonlító elemzése tág teret kínál a megértés és a többszörös emlékezeti rendszerbe való elraktározás számára (Psołka, 1996).

Készségfejlesztéskor a taktilis és finommotoros mozgások több nézőpontból történő vizuális megjelenítése a komplex mozgások megértésének jó fejlesztési lehetőségeit kínálja (Palter és Grantcharov, 2010).

Egészségügyi, pszichoterápiás ellátásban

Az egészségügyi ellátás gazdag irodalmából emeljünk ki néhány témát, melyek bizonyítják a VR növekvő szerepét az eredményesebb pszichoterápiás ellátásban és a rehabilitációban. A pszichoterápiában a VR alkalmazásának – elsősorban a kognitív és viselkedésterápiákhoz kötődően – hosszú történelme van. A folyamatosan gazdagodó eljárások sorából ezen a helyen csak néhány példát említünk azok közül, melyek bevezetését az elmúlt évek terápiás praxisa már megfelelően bizonyította. A szorongásos zavarok terápiájában már a VE kifejlesztésének korai időszakában bevezették a VR által támogatott deszenzitizációs és elárasztásos gyakorlatokat, melyek szép eredménnyel jártak. A szorongásos zavaroktól szenvedő személyek személyiségének egyes sajátosságai, a dependencia, érzelmi labilitás és a gyakran ezzel együtt járó énhatár-bizonytalanságok, a fokozott abszorpciók képesség és a testi tudatosság támogatta ezen eljárások sikeres alkalmazását. A személyiségzavarok esetében tapasztalható alacsonyabb együttműködés és általában a hosszabb idejű személyiségfejlesztő kapcsolatra építő terápiás stratégia miatt a VR kevésbé jött szóba. A disztrakciós tendenciák, a fokális figyelem, a betegség tudat hiánya, a hallucinációk, a realitáskontroll és az énhatárok súlyos deficitje miatt pedig a szkizofrén betegek esetében kifejezetten kontraindikált volt a VR-eljárások bevetése. Az elmúlt tíz évben a kognitív terápiás technikák intenzív fejlődése, a dialektikus megközelítés (Perczel-Forintos, 2011), a sémák átalakítására összpontosító beavatkozások (Unoka, 2010) lehetővé tették ezen a területen is a VR-ral asszisztált hatékony ellátást.¹⁵ Amennyiben figyelembe vesszük azt a tényt, hogy a szkizofréniaiban az éntudat, testtudat, identitásvesztés a patológia központi eleme, mégis felvetődik a kérdés, hogy a VR, amely a különböző valóság- és ezzel énhatárak közötti átváltásra épül, miért ne szolgálhatna egy új utat e zavarok megszüntetésében vagy korrekciójában. Napjainkban a VR-t hatékonyan alkalmazták hallucinációk, téveszmék csillapítására és szkizofrénia betegek rehabilitációjában (Freeman, 2008; Freeman és mtsai, 2016). A magasságtól, utazástól, állatoktól, nyilvános szerepléstől való rettegés jól modellálható VR-körülmények között. A szorongásos betegségek ellátásában hazai hagyományai is vannak a VR-közbeiktatásban végzett kezeléseknél (Simon, Lányi és Simon, 2005). Az ingerelárasztási technikák alkalmazása ilyen feltételek mellett kíméletes, és jó eredményt hoz. A poszttraumás stresszbetegség tüneteinek enyhítésében és a krónikus fájdalom deszenzitizálásában is meghatározó szerepet töltenek be (Botella, Palacios, Baños, Quero és Breton-Lopez, 2008; Wiederhold és Wiederhold, 2008). A VR-be ágyazott tesztek és gyakorlatok validitásának és hatékonyságának ellenőrzését követően (Díaz-Orueta, Garcia-López, Crespo-Eguílaz, Sánchez-Carpintero, Climent és Narbona, 2014) a gyermek- és felnőttoktatásban, valamint a neurorehabilitációs el-

¹⁵ Hazánkban a VR alkalmazásának inkább a szorongásos zavarok kezelésében van bizonyos hagyománya.

látásban az elkövetkező években növekedni fog a virtuális környezet szerepe. Jelenleg a gyakorlati eredmények visszajelentése alapján több, folyamatosan bővíthető egészségfejlesztő VR-programkörnyezet kialakítása zajlik. A fejlesztések fókuszában a rehabilitáció, a pszichiátriai betegségek és az egészségfejlesztő, attitűdformáló, képességfelmérő és -fejlesztő eszköztár kidolgozása áll. Ezek közül a legsikeresebb a Nexplora Neuroscience Support Systems (cordis.europa.eu/project/rcn/207033) kutatási és innovációs program.

ÖSSZEFOGLALÁS ÉS PERSPEKTÍVÁK

A komputer által létrehozott VR-ben a virtuális valóságok más típusaihoz képest eltérő a valóság reprezentációjának oszcillációja. Az elmerülést biztosító technikai rendszer, a gondosan kidolgozott és programozott multimodális ingerminták és a valós környezettel való közvetlen kapcsolatot lezáró HMD alkalmazása, a válaszlehetőségek kontrollja a személy perceptuális teréből lényegében kiszorítja a fizikai realitás egy jelentős részét. Egy *remote*,¹⁶ azaz közvetett valóságot hoz létre, melyből a személy a realitás ismételt ellenőrzése érdekében kilép, majd újra visszalép. A VR használata közben a résztvevők gyakran számolnak be a jól ismert szédülés jelenségről. Természetesen vetődik fel a kérdés, hogyan érinti ez a jelentős kognitív reprezentációváltás azon személyek kognitív képességeit, akik esetén az oszcilláció másokhoz mérve gyakran fordul elő.¹⁷ A kognitív fejlődést és a klinikai alkalmazást egyaránt alapvetően érintő, a virtuális valóságban zajló reprezentációváltás különbségeiről mind ez ideig keveset tudunk. Az ezek kimenetelével kapcsolatos bizonytalanságok megnehezítik az oktatásban és a pszichoterápiákban alkalmazott virtuális környezetben zajló kognitív és affektív folyamatok közötti integráció megértését, lényegében a fizikai valóságba átvihető tapasztalatok realitásának az elfogadását.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom tanítványaim és kollégáim értékes kritikai megjegyzéseikért, amelyek tárgyyszerűbbé tették az összefoglalót. A tanulmány elkészítését az NKFI-120334 kutatási pályázat támogatta.

¹⁶ A kifejezés az emlékezetkutatás irodalmából származik. Jelentése szerint időben és térben távoli esemény, helyzet, emlékkép előhívására, a hosszú idejű emlékezeti tár mozgósítására vonatkozik.

¹⁷ A vesztibiláris és a vizuális rendszer hasonló instabilitásáról diszlexiás és pániktól, agorafóbiás tünetektől szenvedő személyek esetén számoltak be. Klinikai relevanciái is lehetnek a VR-ben megmutatkozó distressznek. Lásd részletesebben Jacob, Furman, Clark és Durrant (1992), valamint Kállai (2015), Kállai és munkatársai (2013) munkáiban.

IRODALOM

- Bailenson, J. N., Yee, N., Blaschovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N., & Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students and social context. *The Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 102–141.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall, Inc.
- Baron-Cohen, S. (2001). Theory of mind in normal development and autism. *Prisme*, 34, 174–183.
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. *Advances of Experimental Social Psychology*, 6(1), 1–62.
- Bohil, C., Alicea, B., & Biocca, F. (2011). Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(12), 752–762.
- Botella, C., Palacios, A. G., Baños, R., Quero, R., & Breton-Lopez, J. (2008). Virtual reality in the treatment of pain. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 1(1), 93–100.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology*. Wiley-IEEE Press, New York.
- Cassell, J. (2004). Towards a model of technology and literacy dependent: story listening system. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 25(1), 75–105.
- Chen, M., & Bargh, J. A. (1997). Nonconscious behavioral confirmation processes: The self-fulfilling consequences of automatic stereotype activation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 33(5), 541–560.
- Csibra, G., & Gergely, Gy. (2013). Teleological understanding of actions. In M. R. Banaji, & S. A. Gelman (Eds), *Navigating the Social World: What Infants, Children, and Other Species Can Teach Us* (pp. 38–43). Oxford: Oxford University Press.
- Deroy, O., Faivre, N., Lunghi, C., Spence, C., Aller, M., & Noppeney, U. (2016). The Complex Interplay Between Multisensory Integration and Perceptual Awareness. *Multisensory Research*, 29(6–7), 585–606. DOI: 10.1163/22134808-00002529
- De Vignemont, F. (2011). Embodiment, ownership and disownership. *Consciousness and Cognition*, 20(1), 82–93. DOI: 10.1016/j.concog.2010.09.004
- Díaz-Orueta, U., García-López, C., Crespo-Eguílaz, N., Sánchez-Carpintero, R., Climent, G., & Narbona, J. (2014). AULA virtual reality test as an attention measure: Convergent validity with Conners' Continuous Performance Test. *Child Neuropsychology*, 20(3), 328–342. DOI: 10.1080/09297049.2013.792332
- Ellis, S. R. (1991). Nature and origin of virtual environment: A bibliographic essay. *Computing System in Engineering*, 2(4), 321–347.
- Freeman, D. (2008). Studying and treating schizophrenia using virtual reality: A new paradigm. *Schizophrenia Bulletin*, 34(4), 605–610.
- Freeman, D., Bradley, J., Antley, A., Bourke, E., DeWeever, N., Evans, N., et al. (2016). Virtual reality in the treatment of persecutory delusion: randomized experimental study testing how to reduce delusional conviction. *The British Journal of Psychiatry*, 209(1), 62–67.
- Gentile, G., Petkova, V. I. & Ehrsson, H. H. (2011). Integration of visual and tactile signals from the hand in the human brain: an fMRI study. *Journal of Neurophysiology*, 10(2), 910–922. DOI: 10.1152/jn.00840.2010
- Gibson, J. J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. London: Allen and Unwin.
- Gross, D., Stanney, K., & Cohn, L. (2005). Evoking affordances in virtual environments via sensori-stimuli substitution. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 14(4), 482–491.
- Hecht, D., & Reiner, M. (2007). Field dependency and the sense of object – presence in haptic virtual environment. *CyberPsychology and Behavior*, 10(2), 243–251.
- Hercegf, K., & Izsó, L. (2007). *Ergonómia*. Budapest: Typotex Kiadó.

- Hupuczi E., (2014). A Spatial Presence elmélet strukturális egyenlet modellezése: Operacionalizálhatóság és felhasználói faktorok szerepe a modellben. Nem közzölt kézirat. Pécs: PTE BTK Pszichológiai Intézet.
- Ijsselsteijn, W., & Riva, A. G. (2003). Being There: The experience of presence in mediated environments. In G. Riva, F. Davide, & W. A. Ijsselsteijn (Eds), *Being There: Concepts, effects and measurement of user presence in synthetic environments* (pp. 3–16). Amsterdam, The Netherlands: IOS Press.
- Insko, B. E. (2003). Measuring presence: Subjective, behavioral, and physiological methods. In G. Riva, F. Davide, & W. A. Ijsselsteijn (Eds), *Being there: Concept, effects and measurement of user presence in synthetic environments* (pp. 413–434). Amsterdam, The Netherlands: Los Press.
- Jacob, R. G., Furman, J. M., Clark, D. B., & Durrant, J. D. (1992). Vestibular symptoms, panic, and phobia: Overlap and possible relationships. *Annals of Clinical Psychiatry*, 4(3), 163–174.
- Kaber, D., Draper, J., & Usher, J. (2002). Influence of individual differences in VR application design for individual and collaborative immersive virtual environment. In K. Stanney (Ed.), *Virtual reality handbook* (pp. 379–402). New York: Lawrence Erlbaum.
- Kállai, J., Szolcsányi, T., & Hegedűs, G. (2013). Műkéz illúzió. „Hozzám tartozik, de nem az enyém.” *Magyar Pszichológiai Szemle*, 68(3), 457–474.
- Kállai, J., (2015). *A társas kapcsolatok neuropszichológiája*. Budapest: Medicina Kiadó.
- Kilteni, K., Groten, R., & Slater, M. (2012). The sense of embodiment in virtual reality. *Presence*, 21(4), 373–387.
- Kim, Y., & Baylor, A. L. (2006). A social-cognitive framework for pedagogical agent as learning companions. *Educational Technology Research and Development*, 54(6), 569–590.
- Lauria, R., (1997). Virtual reality: An empirical meta physical testbed. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2). DOI: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00071.x
- Lawson, B. D. (2014). Motion sickness symptomatology and origins. In K. S. Kelly, & K. M. Stanney (Eds), *Handbook of Virtual Environment: Design, implementation, and applications*, 2nd ed. (pp. 532–587). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the heart of all: The concept of presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2).
- Macedonio, M. F., Parsons, T. D., Digiuseppe, R. A., Wiederhold, B. A., & Rizzo, A. A. (2007). Immersiveness and Physiological Arousal within Panoramic Video-Based Virtual Reality. *CyberPsychology and Behavior*, 10(4), 508–515.
- Meehan, M., Insko, B., Whitton, B., & Brooks, F. P. (2002). Physiological measures of presence in stressful virtual environments. *ACM Transactions on Graphics. Proceedings of ACM SIGGRAPH*, 21(3), 645–653.
- O’Keefe, J., & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford: Oxford University Press.
- Palter, V. N., & Grantcharov, T. P. (2010). Virtual reality in surgical skills training. *Surgical Clinics of North America*, 90(3), 605–617. DOI: 10.1016/j.suc.2010.02.005
- Perczel-Forintos, D. (2011). A kognitív terápia fénykora: a második és harmadik hullám. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 66(1), 11–29. DOI: 10.1556/MPSzle.66.2011.1.2
- Peterson, S. M., Furuchi, E., & Ferris, D. P. (2018). Effects of virtual reality high heights exposure during beam-walking on physiological stress and cognitive loading. *PlosOne*, July 6. DOI: 10.1371/journal.pone.0200306
- Petkova, V. I., Bjornsdotter, M., Gentile, G., & Ehrsson, H. H. (2011). From Part- to Whole-Body Ownership in the Multisensory Brain. *Current Biology*, 21(13), 1118–1122. DOI: 10.1016/j.cub.2011.05.022
- Piaget, J. (2002) [orig. pub. 1928]. *Grammar and Logic. Judgement and Reasoning in the Child*. *International Library of Psychology. Developmental Psychology*. Vol. 23. London: Routledge.

- Postmes, T., Spears, R., & Lea, M. (1998). Breaching or building social boundaries? Side effects of Computer mediated communication. *Communication Research*, 25(6), 689–715.
- Prothero, J. D., Parker, D. E., Furness III, T. A., & Wells, M. J. (1995). Towards a robust, quantitative measure for presence. In *Proceedings of the Conference on Experimental Analysis and Measurement of Situation Awareness* (pp. 359–366).
- Psozka, J. (1996). Immersive training systems: Virtual reality and education and training. *Instructional Science*, 23(5–6), 405–423.
- Riva, G. (2008). From virtual to real body: virtual reality as embodied technology. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 1(1), 1–22.
- Riva, G., Montovani, F., & Bouchard, S. (2014). Presence. In B. K. Wilderhold & S. Bouchard (Eds), *Advances in virtual reality and anxiety disorders* (pp. 9–34). London: Springer.
- Sala, M. (2016). Virtual Reality and Education: Overview Across Different Disciplines. In H. Choi., A. Dailey-Hebert., & J. S. Estes (Eds), *Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education*. Igi Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-9837-6.ch001
- Sas, C., & O'Hare, G. M. P. (2003). Presence equation: An investigation into cognitive factors underlying presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12(5), 523–537. DOI: 10.1162/105474603322761315
- Schubert, T. W. (2009). A new conception of spatial presence: once again, with feeling. *Communication Theory*, 19(2), 161–187.
- Shin, D. H. (2017). The role of affordance in the experience of virtual reality learning: Technological and affective affordances in virtual reality. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1826–1836.
- Simon, V., Lanyi, C. S., & Simon, L. (2005). Using virtual public transport for treating phobias. *Journal of Endocrine Genetics*, 4(3), 211–215.
- Slater, M. (2002). Presence and the sixth sense. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 11(4), 435–439.
- Slater, M. (2009). Place illusion, and plausibility can lead to realistic behavior in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Science*, 364(1535), 3548–3557.
- Salter, M., Brogni, A., & Steed, A. (2003). Physiological response to breaks in presence: A pilot study. *Presence*, The 6th Annual International Workshop on Presence. Aalborg University, October 6–8, Denmark.
- Slater, M., & Steed, A. (2000). A virtual presence counter. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9(5), 413–434.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environment (FIVE): speculations in the role of presence in virtual environment. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), 603–616.
- Smart, L. J., Stoffregen, T. A., & Bardy, B. G. (2002). Visually induced motion sickness predicted by postural instability. *Human Factors*, 44(3), 451–465.
- Strickland, D., & Chartier, D. (1997). EEG measurement in a virtual reality headset. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(5), 581–589.
- Sutherland, I. (1968). A head-mounted three-dimensional display. *Proceedings of the AFIPS Fall Joint Computer Conference* (pp. 757–764). Washington D. C.: Thomson Books.
- Tellegen, A. (1982). Brief manual for the differential personality questionnaire. *Unpublished ms. University of Minnesota. Department of Psychology, Minneapolis.*
- Unoka, Z. (2010). Személyiségzavarok sématérápiája. In Perczel-Forintos, D., & Mórotz, J. (Eds), *Kognitív viselkedésterápia* (pp. 689–737). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Yee, N., & Bailenson, J. N. (2007). The Proteus effect: The effect of transformed self-representation on Behavior. *Human Communication Research*, 33(3), 271–290.

- Yee, N., Bailenson, J. N., & Ducheneaut, N. (2009). The Proteus effect: Implication of transformed digital self-representation on online and offline behavior. *Communication Research*, 36(2), 285–312.
- Wiederhold, B., & Wiederhold, M. (2008). Virtual reality for posttraumatic stress disorder and stress inoculation training. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 1(1), 23–36.
- Wirth, W., Hartmann, T., Böcking, S., Vorderer, P., Klimmt, C., Schramm, H., et al. (2007). A process model of the formation of spatial presence experiences. *Journal of Media Psychology*, 9(3), 493–525.
- Witmer, B. G. & Singer. M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240.

PSYCHOLOGICAL MECHANISM IN COMPUTER GENERATED VIRTUAL REALITY: SPATIAL REPRESENTATION FEATURES

KÁLLAI, JÁNOS

The increased interest in health care- and educational activities carried out in virtual reality (VR) brought about the need to discuss certain psychological frameworks of interpretation concerning VR. My summary relies on special literature and partly on our own research work. It aims to define special terms such as immersion and presence that concentrates on presenting those mental models of VR, which comprise components of spatial representation. The overview introduces the concept of multisensory coherence, conscious being there, attachment to and detachment from the digital world, and different forms of affordances. In the Application chapter I primarily present a few of those VR-based processes that may be more widely applied in the future in health care and education in Hungary as well. The interest in digital education and health service has its own contradictions. There are fears that the personal contact between medical practitioners and clients or teachers and students will be lost. On the other hand, there is an increasing demand for the introduction of new methodologies, thus dialogues are inevitable. The more reliable and efficient application of the new processes may bear considerable mental and financial changes. I hope that my presentation will widen the demands concerning the application of digital technologies, and will draw attention on the need to establish technological and disciplinal infrastructure, which, after critical analysis, is able to alter certain – now contradictory – educational and health care processes. Introducing new VR methodologies should be a joint venture of research and practice.

Keywords: immersion, presence, multimodal integration, affordances, Proteus effect

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)