

7. Kollár János

A virtuális valóság orvosi alkalmazá- sának lehetőségei

” Mivel csupán egyetlen valódi világ van, a virtuális világok száma pedig potenciálisan végtelen, annak a valószínűsége, hogy ön abban az egyetlenegy valódi világban él, majdnem a nullával egyenlő.

- Yuval Noah Harari

Mi lenne, ha létezne egy olyan világ, amelyben nem szükséges állatokon vagy embereken gyakorolni ahhoz, hogy egy-egy műtéti beavatkozást valaki elsajátíthasson?

Mi lenne, ha egy fóbiától szenvedő beteg bátran szembenézhetne félelme tárgyával, biztonságos körülmények között?

Mi lenne, ha egyetlen pillanat alatt elröplhetnénk abba a világba, ahova lelki, fizikai vagy anyagi korlátok miatt egyébként nem juthatnánk el?

Mi lenne, ha megtapasztalhatnánk, hogyan viselkednénk egy másik ember bőrébe bújva?

Mi lenne, ha láthatatlanul jelen lehetnénk egy világban, ahol mindent tanulmányozhatunk úgy, hogy közben senkit sem zavarunk?

Mi lenne, ha ez a világ már létezne?



A virtuális valóság: fogalom és típusok

A virtuális valóság (VR, azaz Virtual Reality) legalább annyira nehezen leírható, mint a vaníliafagylalt íze. Már a meghatározása körül is vannak homályos pontok, mivel nincs egyetemes definíciója. A számítógéppel vezérelt, multiszenzoros kommunikációs technológia talán a legpontosabb leírása. Aki még soha nem tapasztalta, mit jelent a virtuális térben lenni, leginkább úgy tudja elképzelni, hogy körülnéz, most, éppen ott, ahol van, majd elképzei, hogy amit lát, az valójában nincs ott. A VR valóság-hű képet nyújt a környezetről a felhasználó számára. Segít megélni olyan élményeket, amelyek egyébként lelki, fizikai vagy egyéb korlátok miatt nehezen, vagy egyáltalán nem volnának elérhetőek.

A VR-nek három típusa létezik: a nem immerzív, a félig immerzív és a teljesen immerzív, attól függően, hogy a felhasználót mennyire segíti hozzá az élményben való elmerülésben.

1. **Nem immerzív típusú alkalmazás:** például egy olyan számítógépes játék, amely a játékos mozgását megjeleníti a képernyőn (ilyen a rehabilitáció területén is alkalmazott Nintendo Wii is).
2. **A félig immerzív típusú alkalmazás** esetében a – például projektorok által kivetített –, nagyméretű megjelenítés és a számítógépes grafika együttesen biztosítja a valóság-hű élményt, ugyanakkor, a felhasználó körbetekintve meggyőződhet arról is, hogy e látvány csak a valóság leképezése.
3. **A teljesen immerzív alkalmazás** nyújtja a legvalóság-hűbb élményt. Ezt általában nagy felbontású VR szemüvegek segítségével lehet elérni. Az élmény realisztikus érzése tovább fokozható VR kesztyűk segítségével, amelyek tapintásélményt is biztosítanak a felhasználó számára.

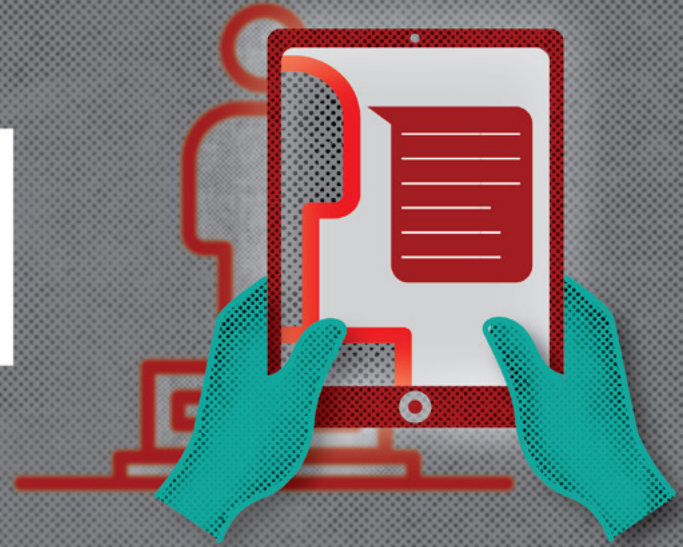
Sokan a kiterjesztett és a virtuális valóság különféle megjelenítéseit is előszeretettel összekeverik. A kiterjesztett valóság a körülötünk lévő valóságra projektál új jelentéseket – például a Pokémon Go nevű játékban virtuális szörnyecskek jelentek meg az utcákon, akiket “el kellett kapnia” a játékosnak –, míg a teljesen immerzív virtuális valóság új világot teremt, ahova nem szűrődik be a külvilág. A jelen fejezet a teljesen immerzív VR alkalmazások orvosi területen történő felhasználási lehetőségeiről számol be.

TUDTA?

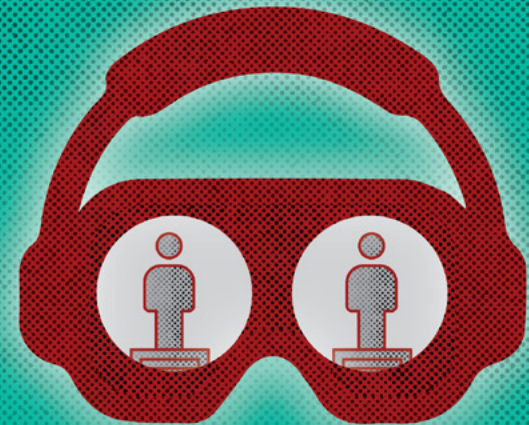
A kiterjesztett és a teljesen immerzív virtuális valóság nagyban különbözik egymástól. A kiterjesztett valóság abba a térbe varázsol be objektumokat, amelyben épp tartózkodunk. Tehát például egy lakberendezési alkalmazás esetén a szobánkba vetíti azt a bútort, amelynek a megvásárlásán gondolkodunk.

A teljesen immerzív virtuális valóság alkalmazása esetén az addig körülöttünk érzékelt világ helyett látszólag egy megváltozott világba kerülünk.

AR
AUGMENTED
REALITY



VR
VIRTUAL
REALITY



A VR orvosi alkalmazási területei

A VR-technológia a gyógyítás számos területén alkalmazható. Jelen pillanatban még felmérhetetlen e technológia jelentősége, csak azt látjuk, hogy napról-napra újabb és újabb területeken bizonyul hasznosnak. Az alábbi videórészlet például a VR terápia lehetséges útjait mutatja be:

Álljon itt egy rövid és korántsem teljes ismertető, néhány önkényesen kiragadott példával.

Műtéti beavatkozások

A műtéti beavatkozások területén a VR-technológia több szinten is alkalmazható. A műtétek tervezése és végrehajtása, a betegek felépülésének támogatása, valamint a műtéti eljárások oktatása során egyaránt hasznosnak bizonyul. A sebészképzés, a sebészeti tervezés, a modellezés, az anatómia-oktatás, a telesebészet egyaránt profitál a VR-technika alkalmazásából. Például egy törött kar háromdimenziós megjelenítése lehetővé teszi, hogy még a műtét előtt pontosan meg lehessen tervezni a beavatkozás minden részletét, ugyanakkor kiváló lehetőséget biztosít orvostanhallgatók számára is az operáció részleteinek megismerésére. Az internetes videómegosztó weboldalakon számos olyan, 360 fokos látószögű kamerával rögzített film található, amely VR szemüveg segítségével nézve azt az illúziót kelti, mintha a néző közvetlenül a műtét helyszínén szemlélné az operációt.

A mesterséges szimulációt alkalmazó vizsgálatok és beavatkozások lehetővé teszik, hogy olyan területeken (pl. intervenciós kardiológia) is megfelelő szakmai jártasságra tegyen szert az orvos, ahol a valódi műtét közbeni tanulás esetleg emberéletet követelne. A VR ily módon a „hagyományos” sebészeti képzéshez képest biztonságos körülmények között, többszöri gyakorlási lehetőséget biztosít.

Fájdalomcsillapítás

A VR alkalmazások (főként a teljesen immerszív eszközök) kiválóan alkalmasak arra, hogy a felhasználót kiragadják adott környezetből, és egy másik világba repítsék. Ily módon megvalósítható, hogy a beteg számára kellemetlen, esetleg fájdalmas élményeket sokkal elfogadhatóbbakkal, kellemesebbekkel lehessen helyettesíteni. Egy vizsgálat során rákos betegeket a VR segítségével tudatos jelenlétüket (mindfulness), valamint kognitív képességeiket próbára tévő helyzetekbe vontak be. Az ellazulást relaxációs zenével kísért erdei séta, illetve egy olyan élmény biztosította, amelyben pillangóként szállhattak virágról-virágra. A kognitív erő kifejtés során a betegek háromdimenziós kirakós játékokkal játszottak és egy sci-fi történetben szerepeltek.

Az eredmények szerint a VR-módszer hasznosnak bizonyult a fájdalomcsillapítás területén is . Brennan Spiegel és kutatócsoportja a Los Angeles-i Cedars Sinai kórházban, ahol évek óta aktívan tesztelik a VR hatásait, szintén erre az eredményre jutott. Kórházi kezelés alatt álló, krónikus fájdalommal küzdő pácienseknél vizsgálták a VR-terápiák hatékonyságát. Az eredményeik alapján a jövőben a VR-módszer a kórházi, gyógyszeres fájdalomcsillapítás kiváltására is használható lehet, javasolták ennek további vizsgálatát .

Attitűdformálás

Valóságghú élmény biztosítása révén a VR alkalmas arra, hogy bizonyos betegekkel kapcsolatos attitűdöket hatékonyan meg lehessen változtatni. A csak tankönyvi ismeretekre támaszkodó tudás gyakran nem elegendő a betegek megfelelő színvonalú ellátásához, ugyanakkor még a páciensekkel történő személyes találkozás sem feltétlenül biztosítja, hogy a gyógyító személyzet elfogadó, megértő magatartást tudjon tanúsítani bizonyos betegcsoportokkal kapcsolatban. Kutatások szerint például az orvostanhallgatók demens betegekre vonatkozó attitűdjei meglehetősen negatívak , az egyetemi oktatás nem tudja őket felkészíteni e betegek megfelelő színvonalú ellátására . Létezik azonban olyan VR szoftver, amely alkalmazása során a felhasználó egy idős, demens beteg szerepében találja magát, megismerve annak gondolkodásmódját, érzéseit. Mindössze öt perc VR-élmény elegendő ahhoz, hogy az orvostanhallgatók idős,

demens betegekkel kapcsolatos attitűdjei pozitív irányban változnak, jobban át tudják érezni a betegek gondjait, és mélyebb empátiát legyenek képesek gyakorolni irántuk .

A VR-alkalmazások nem csupán a gyógyítók számára nyújtanak segítséget, de a betegek életét is megkönnyíthetik. Például az Alzheimer-betegség korai szakaszban történő felismerésében ugyanúgy használhatóak, mint az Alzheimer-betegek életminőségének javítása terén .



Rehabilitáció

A VR-alkalmazások egyre nagyobb teret hódítanak a rehabilitáció területén is. Már a nem immerzív technológiákat is eredményesen lehet alkalmazni e célra. Ilyen volt a Wiihabilitáció, amely a Nintendo Wii játék rehabilitációs célú felhasználásából fakadó módszer . Manapság, a teljesen immerzív technológia bevezetésével még valóságosabb élményeket lehet biztosítani a rehabilitálandók számára. Ezek elsősorban arra építenek, hogy a betegek szeretnek játszani, versengeni. Spanyol kutatók például Parkinson-betegek kezének, karjának erősítésére (izomerő, koordináció, mozgássebesség, finommotorika) használtak VR-eljárást. Erre a célra saját játékot fejlesztettek ki, amelyben a játékosnak egy virtuális kéz segítségével kell tárgyakat manipulálnia. A módszer ily módon erősítette a betegek életminőség-javítást célzó belső motivációját.

Szorongások, fóbiák kezelése

A VR-alkalmazások egyik legnagyobb és legrészletesebben tárgyalt területe a szorongások, fóbiák kezelése. Egyre több olyan szoftver lát napvilágot, amely teljesen immerzív módszerek alkalmazása segítségével lehetőséget biztosít a betegek számára ahhoz, hogy hatékonyan szabaduljanak meg pl. pók-, méh-, csótány- stb. fóbiáiktól. A fokozatos megközelítés elvére épülő beavatkozások

segítik a rettegett élménnyel lépésről-lépésre történő szembenézést, és ezáltal az esetleg hosszú évek alatt kialakult félelmektől való megszabadulást.

A poszttraumás stressz betegség (PTSD) kezelése során szintén alkalmazhatóak VR-módszerek. A betegségben szenvedő háborús veteránok kezelése a harctéri élmények felidézése, a traumatikus élmények valóságghű reprezentációjával, biztonságos körülmények között történő sorozatos szembesülés végül elvezet a gyógyuláshoz.

A szociális szorongás számos ember életét megkeseríti. Mások társaságában, beszélgetés közben, vásárlás során, vizsgahelyzetben, előadások tartása alkalmával bénító félelem lesz úrrá rajtuk, és ilyenkor minden energiájukat saját zavaruk leplezése köti le. VR-módszerek segítségével lehetséges a rettegett helyzeteket biztonságos körülmények között kipróbálni, a releváns magatartásmódokat gyakorolni, a társas érintkezés alapvető képességeit tökélyre fejleszteni.

A tériszony leküzdésére szintén számos VR-alkalmazást fejlesztettek ki. Egyikük (Higher Than Hights) alkalmazása során a felhasználó egy üvegfalú liftbe lép be, és onnan nézi az alatta zajló utcai forgalmat. Önmaga szabályozhatja, melyik emeleten álljon meg a lift, és addig maradhat azon a szinten, amíg biztonságban nem érzi magát. Utána tovább emelkedhet, akár egy felhőkarcoló legfelsőbb emeletéig. Ha félelmét sikerült legyőzni, más alkalmazások segítségével akár madárként is szárnyalhat városok fölött.



Fogyatékosággal élők segítése

A fogyatékosággal élő emberek minden ellenkező törekvésük ellenére egyfajta kirekesztettségben élnek . VR-módszerek segítségével különböző módokon segíthetjük életminőségük javítását: virtuális utazásokat tehetnek különböző országokba, ahová fizikai és/vagy anyagi korlátaik miatt esetleg sohasem juthatnának el, koncerteket élvezhetnek, mégpedig a legjobb helyekről (akár a színpadról is), megtapasztalhatják a repülés élményét, létrehozhatnak háromdimenziós festményeket, szobrokat, múzeumokat látogathatnak, és mindezt elérhető áron, biztonságos körülmények között tehetik meg.

Évészavarok kezelése

Az evészavarok kezelése során a VR-technológiát számos szinten alkalmazzák. Anorexia nervosa kezelésekor e két fő terület a testkép korrekciója és az étellekkel szembeni viszolygás leküzdése . Az első esetben például egy virtuális tükörben megjelenített kép alapján a betegek szembesülnek azzal, mennyire tévesen ítélik meg saját testük formáját, alakját. Miután beállították a szerintük valóságos tükörképüket, láthatják, az általuk érzékelt kép mennyire tér el a valós testük képétől.

Az étellekkel szembeni ellenállás leküzdése során pedig például olyan hétköznapi helyzeteket szimulálnak a VR-technika segítségével, amelyekkel a beteg nagy valószínűséggel találkozhat a mindennapokban (pl. magas kalóriatartalmú ételek a konyhában, étteremben stb.). Ily módon segítik az e szituációkhoz történő hozzászokást.

Relaxáció

A koncentrált pihenés, azaz a relaxáció hatása nagymértékben fokozható VR-alkalmazások segítségével . A felhasználó pillanatok alatt a számára legmegfelelőbb, kikapcsolódást nyújtó környezetbe „utazhat”, legyen az tengerpart, hegycsúcs, erdő, bolygóközi tér vagy akár a víz mélye. Az élmény megélése természetesen szintén biztonságos környezetben zajlik, ahol nem kell félnie sem attól, hogy valaki a VR-térben megzavarja, vagy hogy bármi más miatt diszkomfort érzése legyen. A megfelelő relaxáció a gyógyítás során két szinten is igen fontos. Egyrészt a betegek számára biztosított, megnyugtató környezet segíti a kezelés hatékonyságát orvosi beavatkozások – például fogászati kezelés – alatt és után, másrészt nem szabad megfeledkeznünk a gyógyítók stressz-szintjének csökkentéséről sem. A kezeletlen stressz nem csupán életminőségüket, de munkájuk hatékonyságát is rontja. A megfelelő környezetben gyakorolt relaxáció mindezeket segíthet .

Katasztrófhelyzetekben történő orvosi ellátás

Létezik néhány olyan orvosi helyzet, amely ugyan mesterségesen nem, vagy csak nehezen reprodukálható, mégis professzionális színvonalú jártasságra van szükség az ilyen helyzetekben történő munka elvégzéséhez. Ilyen a katasztrófhelyzetekben történő orvosi ellátás nyújtása is. Egy-egy természeti katasztrófát nem lehet (vagy nem ajánlatos) mesterséges körülmények között előidézni, azt azonban pontosan kell tudni, hogy ilyen körülmények között a gyógyítónak milyen feladatot kell ellátni, és hogyan kell azokat végrehajtani.

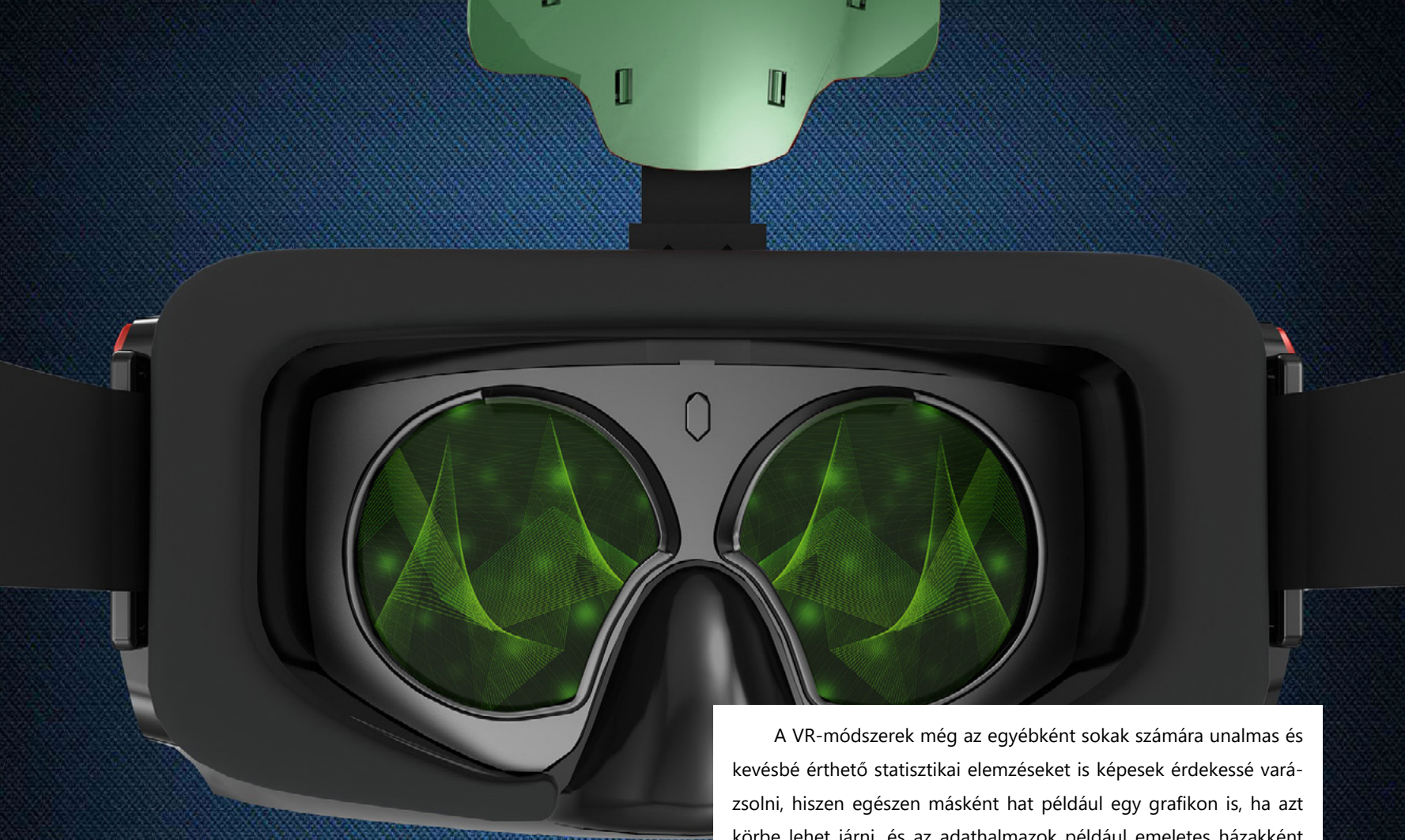
Francia és egyesült államokbeli kutatók olyan, földrengés utáni körülményeket modellező környezetet hoztak létre a virtuális valóság segítségével, amelyben az utakon, még álló és már összedőlt épületeken, egyéb természetes és mesterséges objektumokon kívül sérült, orvosi ellátásra szoruló emberek is szerepeltek. A gyakorlás során a világ számos országából, szimultán bekapcsolódhattak olyan személyek, akik a virtuális térben megtapasztalt krízishelyzetek megoldásában való jártasságukat kívánták fejleszteni.



Konferenciák

A gyógyító munka minőségének javításához elengedhetetlenül fontos az újdonságok ismerete, az ezekkel kapcsolatos eszmecsereken, konferenciákon való részvétel. Ezeket sokszor nagymértékben korlátozza a rendelkezésre álló idő és az anyagi lehetőségek szűkös volta. Természetesen a fizikai jelenlét hiánya nem jelenthet akadályt egy-egy tudományos tanácskozás megrendezésekor. A virtuális térben szervezett konferenciák egyre gyakoribbak, a koronavírus okozta világvárvány következtében pedig a konferenciák megtartásának gyakorlatilag egyetlen, mindenki egészségére biztonságos irányát jelentik. A résztvevők költségtakarékos módon, és a hagyományos találkozókhoz képest sokkal fejlettebb technológiák segítségével képesek bemutatni tudományos újdonságokat, tárgyalhatnak meg fontos kérdéseket.

A VR-technológiák orvoscépzésben történő alkalmazása alapvetően változtatja meg a képzés jellegét, a hallgatók érdeklődését. Az oktatás sokkal interaktívabb, a diákok pedig inkább belső, mint külső motiváció alapján közelítenek egy-egy tárgyhoz. Természetes érdeklődésükre, nyitottságukra alapozva, a játékosítás (gamification) elvét is alkalmazva, forradalmi újításokat lehet bevezetni, melynek eredményéből nem csupán a hallgatók, hanem tanáraik és leendő betegek is profitálnak. Ebben az esetben a hallgatók „hallgatókból” az oktatás tevékeny résztvevőivé válnak.



A VR-módszerek még az egyébként sokak számára unalmas és kevésbé érthető statisztikai elemzéseket is képesek érdekessé varázsolni, hiszen egészen másként hat például egy grafikon is, ha azt körbe lehet járni, és az adathalmazok például emeletes házakként jelennek meg egy olyan utcán, ahol az elemző szabadon jár-kei.

Veszélyek, hátrányok

A VR-technológia természetesen önmagában nem jelent terápiát, csupán terápiás eszköz. Az orvoslás területén, megfelelő módon történő alkalmazásához elengedhetetlen, hogy felhasználója értsen a gyógyításhoz és felelősséggel alkalmazza az eszközt. A technológia könnyen „beszippanthatja” a felhasználót, azaz nagy a hozzászokás veszélye. Feltétlenül szükséges tisztázni, hogy a VR-technika csupán a valóság mása, még akkor is, ha valóságghű élményt biztosít. Nem helyettesíti például a valós kapcsolatokat.

Gyermekek esetében történő alkalmazása külön óvatosságot igényel, hiszen a gyermekek számára a valóság és a képzelet világa gyakran átfedésben van. Fejlődésüket megzavarhatja a VR, így terápiák esetén csak felelősséggel és nagy körültekintéssel, a gyermekeket előre felkészítve, élményeiket utólag megbeszélve, és így is csak végső esetben érdemes használni, ha más eszköz nem áll rendelkezésre. Problémát jelenthet még az is, hogy sokakból fizikai rosszulletet, szédülést, émelygést vált ki a VR-szemüveg használata. Egy kutatás során 26 146 személy bevonásával vizsgálták a VR káros mellékhatásait. A vizsgált személyek 61%-a esetében jelentkezett valamilyen panasz (émelygés, szemfáradtság, szédülés, fejfájás, hányinger), 5%-uk pedig abbahagyta a kísérletet, mielőtt letelt volna a 20 perces vizsgálati idő. Ilyen esetekben természetesen terápiás célú felhasználása ellenjavallt.

Összefoglalás

A helyesen alkalmazott VR-technológia ajtót nyit olyan világokra, ahová valaki egyéb módon esetleg képtelen eljutni, fizikai, lelki vagy anyagi korlátok miatt. Segíti a különböző élethelyzetek megismerését, ezáltal javítja az életminőséget, szélesíti a látókört, tudást közvetít, attitűdformáló ereje van. A gyógyításban játszott szerepe egyre nagyobb: a betegek gyógyulására, életminőségük javítására, a gyógyító munka hatékonyságának növelésére gyakorolt pozitív hatása bizonyított.

Az orvoslás területén történő elterjedése fokozott ütemben zajlik. A technológia egyre olcsóbb lesz, gyakorlatilag igen egyszerű, a piacon tömegtermékként jelen lévő, papírból készült VR-szemüvegek is alkalmasak nagyon sok, terápiás célú felhasználásra. A fejezetben szereplő példák pusztán ízelítőül szolgálnak, de talán megfelelnek arra a célra, hogy étvágyat gerjesszenek a téma iránt. És a jövő? A VR-technológiákat illetően a jövő felvázolása azért nehéz, mert a most leírt szó talán már pár óra múlva is elavult lehet. A jövő hihetetlenül gyorsan válik jelenné. Talán már itt is van.

Kvízkérdések

Mit jelent a teljesen immerzív virtuális valóság fogalma?

Valóság-hű élményt teremtő audiovizuális tér, ahova nem szűrődik be a külvilág.

A körülöttünk lévő valóságra projektált, új értelmezést teremtő vizuális alkalmazások megélése.

A nagyméretű vizuális megjelenítés, a számítógépes grafikai és hangzásvilág valóság-hű élményt teremt, ahova a külvilág is beszivárog.

Milyen egészségügyi területen NEM vagy kevésbé javasolt a virtuális valóság alkalmazása?

Pszichiátria, pszichológia

Gyermekgyógyászat

Fájdalomcsillapítás kórházi ellátásban

Katasztrófavédelem

Rehabilitáció

Hogyan segítheti a virtuális valóság az orvostanhallgatók pályájukra való felkészülését?

Műtéti beavatkozások virtuális gyakorlásával

Attitűdformálási céllal páciensek "bőrébe bújásával"

Emberi szervek virtuális megjelenítésével, működésük modellezésével

Mindegyik

Továbbgondolandó kérdések

- A virtuális valóság kórházi felmérések szerint használható fájdalomcsillapítóként. Elképzelhetőnek tartja-e, hogy a jövőben receptre írják fel a virtuális valóság alkalmazásait?
- A virtuális valósággal kapcsolatosan más digitális technológiákhoz hasonlóan megjelentek az addikcióra vonatkozó félelmek. Ön mit gondol, beszippanthatja a felhasználót a VR?
- Milyen előnyei és milyen veszélyei lehetnek, ha például a katasztrófavédelem munkatársa csak VR-szimulációban gyakorolta azt, hogyan siessen éles helyzetben mások segítségére?
- Milyen előnyei és milyen veszélyei lehetnek, ha egy orvostanhallgató csak virtuális térben gyakorolja be az orvos-beteg kommunikáció alapvető fogásait?