

A TANULÁS MINT INTERAKTÍV CSELEKVÉS: PARADIGMAVÁLTÁS A VR-TECHNOLÓGIA SEGÍTSÉGÉVEL

Baranyainé Kóczy Judit – Komlósi László Imre
baranyine.koczy.judit@sze.hu – komlosi.laszlo@sze.hu

DOI: 10.20520/JEL-KEP.2018.4.109

Absztrakt

A digitalizáció az új kommunikációs csatornák létrehozásán túl jelentős változásokat hoz mind az egyéni, mind pedig a társas tanulás gyakorlatában. A tanulmányunk egy új tanulási környezetet mutat be, és konkrét, empirikus eredményekkel érvel a „tanulási paradigma-váltás” szükségessége és lehetősége mellett. Ennek oka kettős: a) a digitális korban a társas megismerés a korábbi kollektív-kulturális helyett a fragmentálódott narratívákból táplálkozik, és egy újfajta hálózatosodás révén érvényessé váló interaktív jelentésalkotás és véleményvalidálás jut jelentős szerephez; b) a korszerű tudománykommunikáció az információtechnológiai eszközök alkalmazása révén a tudomány eredményeinek sokkal hatékonyabb kommunikálására hivatott. A tudománykommunikációhoz kapcsolódóan a tanulmány gyakorlati célja, hogy bemutassa egy tudományos publikáció elkészülésének folyamatát. A MaxWhere VR virtuális térben kialakított nyelvtudományi műhelyben a hallgatók rálátást nyernek a tudományos munka komplex, nem-lineáris és interaktív folyamataira.

Kulcsszavak

digitalizáció, nyelvtudomány, társas tanulás, tudománykommunikáció, virtuális valóság

LEARNING AS INTERACTIVE ACTION: PARADIGM SHIFT BY VR-TECHNOLOGY

Judit Baranyainé Kóczy – László Imre Komlósi

Abstract

While establishing new communication channels, digitalization also brings forward significant changes in the practice of both individual and social learning. This paper aims to introduce a novel learning environment, and through its empirical findings it argues that a paradigm shift in learning is not only possible but also inevitable. The reasons for this are twofold. Firstly, social cognition in the digital age is no longer based on collective cultural conceptualizations but instead, fragmented narratives, where interactive conceptualization and opinion validation comes to effect due to new kinds of networking. Second, by means of modern information technology devices, current science communication is able to communicate scientific results in a much more effective way. The changes in the cognitive and learning environment necessitate the introduction of new methods and technologies. Accordingly, in the linguistic workshop created in MaxWhere VR virtual space, students obtain an overview of the complex, non-linear and interactive processes of scientific research.

Keywords

digitalization, linguistics, science communication, social learning, virtual reality

A TANULÁS MINT INTERAKTÍV CSELEKVÉS: PARADIGMAVÁLTÁS A VR-TECHNOLÓGIA SEGÍTSÉGÉVEL¹

Baranyainé Kóczy Judit – Komlósi László Imre

A kutatásunk indítékai

Kutatásunk kiindulópontja az a megfigyelés, hogy a tudományos érvelésen alapuló kutatási eredmények és a megjelenő technológiai „csodák” közötti oksági összefüggés megjelenítése, illetve értelmezése szinte teljes mértékben hiányzik. A tudományos vizsgálati módszerek és az így nyert eredmények hitelességének társadalmi (össznépi) percepciójában komoly hiányok, sokszor „konceptualizációs vákuumok” figyelhetők meg.

Amiről a kutatási eredményeink szólnak, az szoros összefüggésben áll a tudománykommunikáció égető kérdéseivel. Látjuk, hogy az információáramlás és az információkezelés területén az emberiség „tudástörténetében” korábban nem tapasztalt jelenségekkel állunk szemben: a digitalizáció nemcsak új kommunikációs csatornákat hoz létre és honosít meg, hanem mind az egyéni tanulás, mind pedig a társas tanulás gyakorlatában radikális változásokat hív életre. A tanulmányunk egy új tanulási környezet bemutatására vállalkozik, és konkrét, empirikus eredményekkel érvel a „tanulási paradigmaváltás” hatékonysága és hétköznapi alkalmazhatósága mellett.

Tanulmányunk érvelési rendszere két fő állításon nyugszik. Az egyik tételünk az, hogy a digitális környezetben megjelenő kommunikációmódozatok megkérdőjelezzik a hagyományos társas megismerés monolitikus, a kulturális konceptualizáció folyamataira épülő kulturális narratívák által a közösség tagjaira kivetülő fogalmi sémákat. A digitális korban a társas megismerés egyrészt fragmentálódott narratívákból táplálkozik (Komlósi–Waldbuesser 2015), másrészt egy újfajta hálózatosodás révén érvényessé váló interaktív jelentésalkotás és véleményvalidálás (véleményszolidaritás) jut jelentős szerephez (Bruner 2004, 1990). Meglátásunk szerint a közösségi médiában gyakorlattá vált multimodális, verbális és vizuális megjelenítési módok lehetőséget biztosítanak a spontán generált, mentális terekre épülő jelentésalkotások innovatív-kreatív folyamatai számára. Tanulmányunk figyelembe veszi a kulturális nyelvészet által megerősített tanulási paradigmaváltást és egy izgalmas tudomány módszertani hangsúlyváltás példáján keresztül mutatja be a korszerű információs technológiák segítségével kialakított interaktív műhelymunka természetét.

¹ Köszönetnyilvánítás. A kutatást és a tanulmány elkészítését a „Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ a Széchenyi István Egyetemen” című pályázat GINOP-2.3.4-15-2016-00003 számú projektje tette lehetővé.

A tanulmány másik állítása, hogy a korszerű tudománykommunikáció az információ-technológiai eszközök alkalmazása révén a tudomány eredményeinek sokkal hatékonyabb kommunikálására hivatott. Az érvelési rendszerünk szerves részeként mutatjuk be a 3D/VR technológiát, amely a korábbi módszereknél sokkal átláthatóbban és követhetőbben tesz elérhetővé tananyagokat és munkafolyamatokat, aminek következtében a tanuló egyének jobban emlékeznek az ily módon látott és megismert tartalmakra. A tudománykommunikációhoz kapcsolódóan a tanulmány gyakorlati célja, hogy áttekintést adjon egy tudományos publikáció elkészülésének folyamatáról. A virtuális térben kialakított nyelvtudományi műhelyben a hallgatók betekintést nyernek a tudományos munka menetrendjébe, és könnyen átlátják az annak során használt forrásokat és eszközöket. A 3D vizuális élmény a nyelvészeti kutatást mint nem-lineáris folyamatot mutatja be, ezáltal a tudományos kutatás gyakorlati oldalát átláthatóan és strukturáltan tárja fel a hallgatók számára. A 3D/VR technológiai háttér segítségével kialakított nyelvtudományi műhely megtekintésével a tudományos munkamenet közelebb kerül a hallgatókhoz, és érthetőbbé válik számukra.

Az új tanulási környezet előfeltételei

Az utóbbi évek digitális kihívásainak elemzése azt mutatja, hogy szemben a korábbi időszakok (mind az orális kultúrák, mind pedig az írott, az úgynevezett Gutenberg utáni korok) kulturális narratívákon alapuló társas megismerés egyeduralmával (Sharifian 2011; lásd a magyar népdalok vonatkozásában Baranyiné Kóczy 2018), a digitális korszak jellemzője a „fragmentált kulturális narratívák” megjelenése, valamint a párhuzamos tudásépítkezés a társas megismerés és a tanulásmódozatok vonatkozásában. Más szóval, a digitális korszak beköszöntése előtt a *kultúrák állandóságát* (és monolitikus, viszonylag homogén voltát) azok a hagyományos filozófiai szempontból értelmezhető kritériumok biztosították, amelyeket Habermas a kommunikatív cselekvések rendszerében „életvilágokként” határoz meg (Habermas 1994), vagy amit Bruner a társas dialógusokban létrejövő „jelentésalkotó cselekvéseknek” nevez (Bruner 1990). Az „életvilág” azoknak a társas cselekvéseknek a léttére, amelyek mindannak, amit teszünk, és mindannak, amik vagyunk, a láthatatlan és nélkülözhetetlen hátterét adják.

A digitális korban a „kollektivitás” fogalma más értelmezést nyer. A közösséget már nem a kollektív emlékezet és a kulturális narratívák által meghatározott „kollektív tudat” hozza létre, tartja fenn és tartja össze: technikai értelemben „hálózatosan összekapcsolt kognitív entitásokról” beszélhetünk. (Ezt a fogalmat a Komlósi–Waldbuesser-tanulmányban [2015] vezettük be „connected cognitive entities” [CCE] megnevezéssel.) A hálózatosan összekapcsolt kognitív entitások a könnyedén át- és bejárható információs hálózatokban mozogva spontán érdeklődések által vezérelve tapasztalják meg a nem-determinisztikus, emergens megismerés léttérét. A kutatásaink alapján azt a megállapítást tesszük, hogy a digitális kultúrát a társas megismerés és közösségi tanulás olyan új környezetének kell tekintenünk, amelyben az információs források végtelenségének hatalmas potenciálját tudják kiaknázni az ebben a léttérben tudást szerző és cselekvő kognitív entitások. A digitális környezet a jelentésalkotás és értelmezési mechanizmusok számára az új társas gyakorlatok közösségét hozza létre.

A VR-technológia alkalmazása a tanulásban

Az új, megváltozott megismerési folyamatok az információszerzés és -átadás területein is radikálisan új kereteket, módszereket hívnak életre. Ehhez kapcsolódik a tudománykommunikáció szegmense is – és ezen belül a tudományos műhelymunka megismertetése és integrálása az oktatásba. Ilyen új, paradigmaváltást jelentő megismerési keretként jelentkezett a közelmúltban a virtuális valóság (VR), amelynek hétköznapi használatban történő megjelené-

sét a 2020-as évek első felére jósolják, és az informatika evolúciójának egyik legnagyobb lépésének tartják. Ahogyan az 1990-es évek elején a számítástechnikában a karakteralapú megjelenést (DOS) felváltották a kétdimenziós, színes ikonokkal ellátott grafikus képernyőn megjelenő ablakos operációs rendszerek (mint a Windows), úgy várható a közeljövőben a háromdimenziós digitális környezetre való váltás: a kétdimenziós ablakokat háromdimenziós terek váltják fel. Tudományos munkák sorozata igazolja, hogy ilyen 3D digitális környezetben 30–50%-kal hatékonyabban dolgoznak a felhasználók, sokkal jobban emlékeznek információkra, és sokkal gyorsabban látják át összetett feladataikat (Lampert et al. 2018, Horváth–Sudár 2018, Berki 2018, Budai–Kuczmann 2018, Kövecses–Gösi 2018). Ezeket az előnyöket először az oktatásban alkalmazták és vizsgálták (Horváth 2016a, 2016b, 2016c, 2017, 2018a, 2018b, Csapó et al. 2018), de ipari körülmények között is próbálják menedzsmentfeladatok felgyorsítására használni (Böczén–Rumbach 2018). Mindennek a háttérében az áll, hogy míg az ablakos, azaz a 2D-s grafikus elrendezés az agy vizualizációs központját vonta be a munkába a DOS-hoz képest, addig a 3D terek a parietális lebenyt is aktiválják, ami jóval nagyobb kapacitással és gyorsasággal rendelkezik. Ide érkezik közvetlenül a szemből a látóideg, majd kapcsolódik utána a vizuális központhoz.

Ebből vezethető le, hogy a 3D térben elrendezett információk, akárcsak pusztán a 3D térben elrendezett ablakok feldolgozási sebessége és hatékonysága sokkal nagyobb. A térbeli elrendezés lehetővé teszi, hogy a digitális tartalmak minden formája hatékonyabban elérhetővé, kezelhetővé és áttekinthetővé váljék, ami a munkafolyamatok sikerességének lényeges eleme. Hasonló hatékonysági növekedés volt megfigyelhető a DOS-ról a Windows-ra történő áttérés folyamán is. A 3D terek használatának előnyei a következők:

1. *50%-kal jobban emlékezünk* (Berki 2018): A terekben megjelenő hordozó tárgyak helyzete, funkcionalitása utal arra, hogy milyen típusú digitális tartalmat hordoznak, például az asztalon dokumentumokat, jegyzeteket szoktunk elhelyezni, a falon képeket, naptárt, a telefon mellett címeteket, telefonszámokat, a kivetítőn videót. Mindezek az életben megvalósuló, nem virtuális terekben történő munkafolyamatokon alapulnak. A tárgyak mérete, egymáshoz viszonyított elhelyezkedése emellett azt is jelzi, hogy hogyan kapcsolódnak egymáshoz ezek a tartalmak a munkafolyamat részeként. Ezek a hálózatszerű összefüggések, hierarchikus elrendeződések 2D-ben nem reprezentálhatóak. Mindezek segítik a memóriába való beépülést, az emlékezést. Berki (2018) weboldalakra ágyazott 2D-s reklámok és virtuális térbe elhelyezett 2D-s reklámok kapcsán vizsgálta két csoportban, mennyire emlékeznek a reklámok tartalmára. Az empirikus kutatás szerint az utóbbi esetben a vizsgált személyek 50%-kal jobban emlékeztek a reklámokra, mint az előző, hagyományos csoportban.
2. *50%-kal jobban látjuk át a munkafolyamatot* (Lampert et al. 2018): Lampert és társai (2018) három csoportban vizsgálták egy munkafolyamat leírásának közvetítését az alanyok felé. A három módszer a következő volt: e-mailben, csatolmányok és nyelvi leírások segítségével; webfelületen, konkrétan moodle segítségével; valamint VR térben elhelyezett anyagok térbeli megjelenítése által. Az összesen 379 alanyon végzett vizsgálat eredménye szerint a 3D VR térben közvetített anyagok segítségével a résztvevők legalább 50%-kal gyorsabban tudták elvégezni a munkafolyamatot, mint a másik két csoportban. A munkafolyamatok átlátásának egyik alapja szintén a digitális tartalmak térbeli elrendeződése. Az átlátás annyit jelent, mint gyorsan és helyesen felmérni egy projekt elemeinek kapcsolatát, összefüggéseit. Ez a 2D-s felhasználói felületen az ábécérendben tárolt dokumentumok vagy az egymás után megnyitott tartalmak között nem vagy csak kis mértékben lehetséges. Míg a mappák, amelyek ábécérendben tartalmazzák a dokumentumokat, megfelelőek a tárolás céljából, addig a munkafolyamatban ugyanezeket a

tartalmakat valamilyen szervezőelv szerint helyezük el egy asztalon, úgy, ahogy számunkra a legátláthatóbb. Ugyanez valósítható meg a 3D térben, ahol szintén a munkafolyamatnak megfelelően helyezkednek el az elemek, így valójában a munkafolyamatot reprezentálják. A munka megkezdésekor nem szükséges megnyitni és megszakításakor sem bezárni az egyes elemeket, hanem a virtuális szobában folyamatosan ugyanúgy megtalálhatók kiterítve az egyes elemek.

3. *30%-kal gyorsabban végzünk kollaborációs munkákat* (Lampert et al. 2018): A Lamperték (2018) által végzett tanulmány részeként azt is megállapították, hogy a tesztalanyok virtuális térben 30%-kal gyorsabban tudtak végezni kollaborációs munkákat, mint a másik két módon közvetített feladatok és anyagok esetében. A 2D-s digitális világban a kollaborációs munkák során dokumentumokat küldünk egymásnak, ami időigényes folyamat. Ennél valamivel gyorsabb megoldás a dokumentumok megosztása, azonban itt is egyidejűleg csak egy dokumentumra irányíthatjuk a figyelmet. A 3D-s terekben ezzel szemben egyszerűen bevezetjük a másik fel(ek)et egy szobába, ahol az adott dokumentumok pillanatnyi állapotukban megtekinthetők, módosíthatók, valamint – ami még fontosabb – a komplex munkafolyamat részeként, természetes kontextusukban jelennek meg. A dokumentumok megosztásánál még összetettebb feladat egy munkafolyamat leírása, átadása. A munkafolyamatot funkcionálisan reprezentáló terekben ez is nagyságrendileg egyszerűbb az áttekinthetőség miatt. Összességében az is elmondható, hogy a projektek munkafolyamatának ideje 30%-kal csökken a virtuális terekben (Lampert et al. 2018, Horváth–Sudár 2018, Böczén-Rumbach 2018). Mindez annak köszönhető, hogy drasztikusan kevesebb a gépi funkciók használata a virtuális terekben, ilyenek az elemi felhasználói funkciók: ablakok megnyitása/zárása, nagyítása, kattintások stb. Horváth és Sudár (2018) vizsgálata szerint ez akár 80%-os csökkenést is jelenthet.

Nyelvtudományi műhely virtuális térben – esettanulmány

Esettanulmányként egy olyan folyamatot mutatunk be, amely a tudománykommunikáció egyik kiemelt céljával esik egybe: megismertetni a közönséget a tudományos műhelymunka folyamatával. Itt a konkrét cél az egyetemi hallgatók számára betekintést adni a nyelvtudományi műhelyébe, azaz bemutatni, milyen eszközök, források, honlapok, tudományos társadalmi hálóok segítik a nyelvész kutató munkáját. Az általános vélekedés (sztereotípiá) szerint ugyanis a nyelvészeti kutatás magányos, elszigetelt tevékenység, ezzel szemben valójában komplex és gyakran kollaboratív alkotómunkaként fogható fel. A másik fontos cél, hogy azt szemléltessük, hogy a kutatómunka nem lineáris tevékenység, hanem hálózatszerűen működő, komplex folyamat. A nyelvtudományi műhelyt az alábbiakban a 3D/VR technológiájú MaxWhere programban mutatjuk be, amely alkalmas a mindennapos ügyintézéshez szükséges felületek megjelenítésére (levelezés, jegyzet, naptár stb.), anyagok tárolására, oktatásra, kapcsolattartásra más kutatókkal és a hallgatókkal, valamint prezentáció tartására stb. ugyanazon térben.

A Smart Office Quick tér három „szobára” van bontva. Az 1. ábrán elől elhelyezkedő „iroda” a mindennapos ügyintézéshez, kapcsolattartáshoz, aktuális eseményekhez szükséges felületeket tartalmazza. Az asztalon a kutató két e-mail-fiókja van nyitva, valamint egy jegyzetfelület. A levelezés a más kutatókkal való kapcsolattartásban, a konferenciákkal kapcsolatos ügyintézésben tölt be fontos szerepet. A jegyzet a legaktuálisabb információk gyors hozzáféréseiben segít. Az iroda falán több, kisebb és nagyobb webtábla található. Az asztal oldalánál elhelyezkedő, legnagyobb méretű tábla naptárként funkcionál. Az asztal mögött négy kisebb és egy nagyobb tábla helyezkedik el egy csoportban. Ezekből két kisebb táblán a tudományos kutatók két gyakorta használt online felülete, a Researchgate és az Academia.edu

helyezkedik el. Ezeknek a portáloknak fontos szerepük van a tudományos életben, mivel itt más kutatók tanulmányait, könyvfejezeteit is megtekinthetjük, kapcsolatba léphetünk velük, kérdéseket tehetünk fel nekik, reflektálhatunk más munkájára, valamint egyes kutatók tudományos tevékenységét követhetjük. Mivel a tér berendezését a 2018. május 11-én megrendezett Tudománykommunikáció konferenciára készítettük el, ehhez kapcsolódóan a maradék három webtáblán a konferencia programja, az általunk beküldött absztrakt, valamint az előadáshoz írt bevezető olvasható. Az iroda (2. ábra) jól szemlélteti azt, hogy a tudományos munkát végző személy számára a mindennapos ügyintézés természetes folyamat, és azt a jelenleg elérhető technikai eszközök, felületek kihasználásával végzi.

1. ábra

Nyelvtudományi műhely Smart Office Quick térben



2. ábra

Az „iroda” Smart Office Quick térben

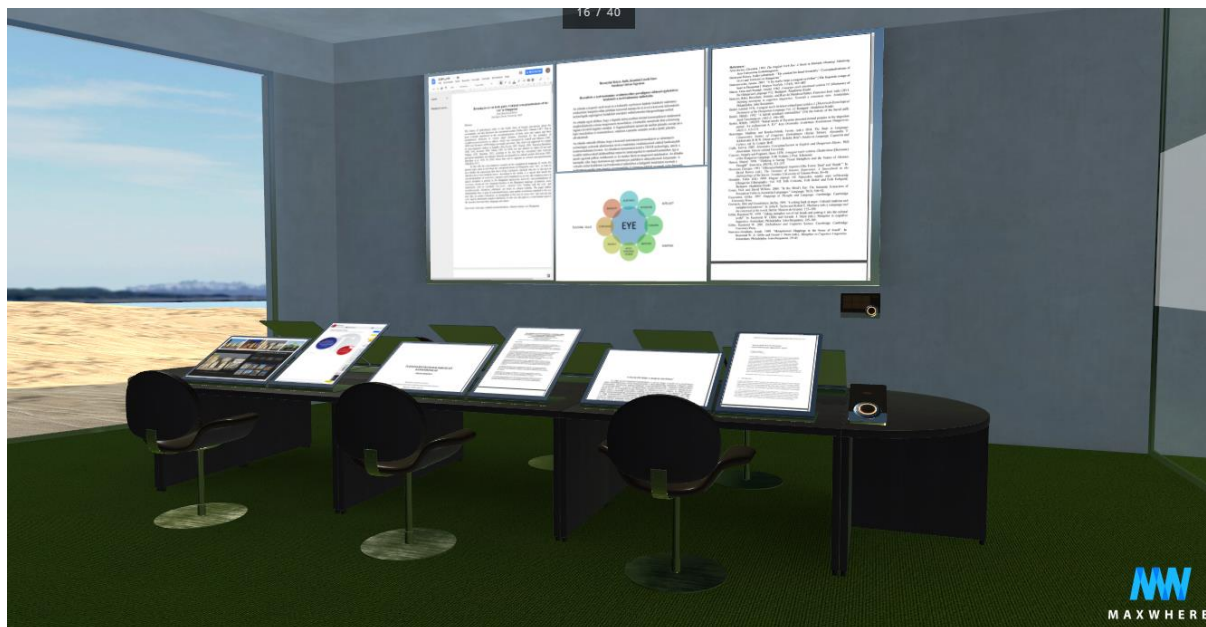


Az iroda mellett elhelyezkedő „műhely” (3. ábra) egy projekthez szükséges pdf-en, illetve Google Drive-on tárolt anyagokat, valamint online felületeket tartalmaz. Ebben az esetben a kutató a szem konceptualizációjáról és annak magyar nyelvi reprezentációjáról készít tanulmányt. Ennek megfelelően az asztal egyik oldalán szakirodalom, azaz külföldi tanulmányok vannak elhelyezve a szem konceptualizációjának más nyelven végzett vizsgálatáról. Ezek mellett található a Google keresőfelülete és az angol nyelvű tanulmány írásához szükséges magyar–angol online szótár webtablái. Az asztal másik oldalán sorban a következő dokumentumok és felületek találhatóak: a tanulmány írásához szükséges formai követelmények (stylesheet), pdf-ben tárolt összesített bibliográfiajegyzék, a *Magyar néprajzi lexikon*, a *Magyar nyelv értelmező szótára* és az *Etimológiai szótár* online felülete, valamint a *Magyar Nemzeti Szövegtár* keresőfelülete. A „műhely” falán a folyamatban lévő tanulmányt, annak absztraktját és irodalomjegyzékét helyeztük el, valamint egy összefoglaló ábrát.

A forrásanyagok és folyamatban lévő munkák elhelyezése egyrészt azok hierarchiáját is szemlélteti, másfelől pedig a különböző típusú anyagok közötti szabad mozgás lehetőségét vizualizálja. Az a tény, hogy az anyagokat nem egymás után, sorrendbe rakva (ezzel máris hierarchiát jelezve) mutatjuk be, hanem a térben egyszerre kiterítve tesszük hozzáférhetővé, egyben a források felhasználásának hálózatszerű jellegét szemlélteti, szemben a lineáris megjelenítési móddal. A források sokfélesége és jellegüknek sokrétűsége, nyitottsága a szemlélő számára a kutatói munka sokszínűségét mutatja be a hallgatók számára. A falon elhelyezett tanulmány hangsúlyozza az alkotói jellegű munkát, amely folyamatosan nyomon követhető az ott elhelyezett webtablákon.

3. ábra

Kutatói műhely Smart Office Quick térben



A Smart Office Quick térben az épület emeletén prezentációs teret alakítottunk ki, ahol ebben az esetben a szem konceptualizációjáról egy 2017-es, varsói konferencián előadott prezentációt helyeztünk el. A 4. ábrán látható, hogy az egyes diák térben kiterítve tekinthetők meg, közöttük igény szerint mozoghatunk, ami a Power Point programban nem lehetséges.

4. ábra
Prezentáció Smart Office Quick térben



Összefoglalás

A MaxWhere VR térben bemutatott nyelvtudományi műhely átlátható módon szemlélteti a nyelvészeti kutatómunka sokrétűségét, komplexitását és kollaboratív jellegét. A kutatói munkafolyamatot térben kiterítve, az egyes funkciókra utaló objektumok segítségével mutatjuk be. A VR-technológia segítségével a hallgatók viszonylag gyorsan kapnak átfogó képet a nyelvészek által használt társadalmi hálókról, forrásként használt online felületekről és egyéb eszközökről. A MaxWhere tereiben számos, más tudományterülethez kapcsolódó munkafolyamatok is bemutatathatók hasonló módon, ezáltal is vonzóvá téve a tudományos munkát a hallgatók számára.

A bemutatott esettanulmány gyakorlati példaként jól szemlélteti, hogyan jeleníthetők meg a tudománykommunikáció aktuális céljai a korunkra jellemző, digitalizáció folyamánként megváltozott megismerési-tanulási környezetben. A konkrét, empirikus eredmények a „tanulási paradigmaváltás” szükségessége és a hatékony tudománykommunikáció eszköztárába való beemelése mellett érvelnek.

IRODALOM

- Baranyiné Kóczy, Judit (2018) *Nature, Metaphor, Culture: Cultural Conceptualizations in Hungarian Folksongs*. Singapore, Springer Nature.
- Berki, Borbála (2018) 2D Advertising in 3D Virtual Spaces, Joint Special Issue on TP Model Transformation and Cognitive Infocommunications. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15/3. 175–190. <https://doi.org/10.12700/APH.15.3.2018.3.10>
- Böczén-Rumbach, Patrícia (2018) Industry-Oriented Enhancement of Information Management Systems at AUDI Hungaria using MaxWhere's 3D Digital Environments. *2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*, Budapest, 22–24. 08. 2018. 417–422.
- Bruner, Jerome Seymour (1990) *Acts of Meaning*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Bruner, Jerome Seymour (2004, 1996) *Az oktatás kultúrája*. Budapest, Gondolat Kiadó. (Eredetiben: *The Culture of Education*. Cambridge, MA, Harvard University Press, 1996.)
- Budai, Tamás – Kuczmann, Miklós (2018) Towards a Modern, Integrated Virtual Laboratory System. Joint Special Issue on TP Model Transformation and Cognitive Infocommunications. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15/3. 191–204. <https://doi.org/10.12700/APH.15.3.2018.3.11>
- Csapó, Ádám – Horváth, Ildikó – Galambos, Péter – Baranyi, Péter (2018) VR as a Medium of Communication: from Memory Palaces to Comprehensive Memory Management. *2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*, Budapest, 22–24. 08. 2018. 389–394.
- Habermas, Jürgen (1994) Actions, speech acts, linguistically mediated interactions and the lifeworld. In: Floistad, Guttorm (ed.) *Philosophical Problems Today, Vol. 1*. Dordrecht–Boston, Kluwer. 45–74.
- Horváth, Ildikó (2016a) Disruptive technologies in higher education. *Proceedings of 7th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications*. Wrocław, Poland, 16–18. 10. 2016. Budapest, IEEE Hungary Section. 347–352. (ISBN 978-1-5090-2644-9; 978-150902645-6) <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2016.7804574>
- Horváth, Ildikó (2016b) Digital Life Gap between students and lecturers. *Proceedings of 7th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications*. Wrocław, Poland, 16–18. 10. 2016. Budapest, IEEE Hungary Section. 353–358. (ISBN 978-1-5090-2644-9; 978-150902645-6) <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2016.7804575>
- Horváth, Ildikó (2016c) Innovative engineering education in the cooperative VR environment. *Proceedings of 7th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications*. Wrocław, Poland, 16–18. 10. 2016. Budapest, IEEE Hungary Section. 359–364. (ISBN 978-1-5090-2644-9; 978-150902645-6). <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2016.7804576>
- Horváth, Ildikó (2017) The IT device demand of edu-coaching in the higher education of engineering. *IEEE 8th International Conference on Cognitive InfoCommunications: CogInfoCom*. Debrecen, Hungary, 11–14. 09. 2017. (IEEE) Piscataway, IEEE Computer Society. 379–384. (ISBN 978-1-5386-1264-4) <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2017.8268275>
- Horváth, Ildikó (2018a) The Edu-coaching Method in the Service of Efficient Teaching of Disruptive Technologie. *Cognitive Infocommunications, Theory and Applications*. Springer. 349–363. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-95996-2_16

- Horváth, Ildikó (2018b) Evolution of teaching roles and tasks in VR/AR-based education. *2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*. Budapest. 22–24. 08. 2018.
- Horváth, Ildikó – Sudár, Anna (2018) Factors Contributing to the Enhanced Performance of the MaxWhere 3D VR Platform in the Distribution of Digital Information, Joint Special Issue on TP Model Transformation and Cognitive Infocommunications. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15/3. 149–173. <https://doi.org/10.12700/APH.15.3.2018.3.9>
- Komlósi, László Imre – Waldbueser, Patrick (2015) The Cognitive Entity Generation: Emergent Properties in Social Cognition. Baranyi Péter (ed.) *6th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications*. CogInfoCom. Proceedings. 439–442. (ISBN: 978-1-4673-8128-4). <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2015.7390633>
- Kövecses-Gósi, Viktória (2018) Cooperative Learning in VR Environment, Joint Special Issue on TP Model Transformation and Cognitive Infocommunications. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15/3. 205–224. <https://doi.org/10.12700/APH.15.3.2018.3.12>
- Lampert, Bálint – Pongrácz, Attila – Sipos, Judit – Vehrer, Adél – Horváth, Ildikó (2018) MaxWhere VR-Learning Improves Effectiveness over Clasiccal Tools of e-learning, Joint Special Issue on TP Model Transformation and Cognitive Infocommunications. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15/3. 125–147. <https://doi.org/10.12700/APH.15.3.2018.3.8>
- Sharifian, Farzad (2011) *Cultural Conceptualization and Language*. Amsterdam, John Benjamins. <https://doi.org/10.1075/clsc.1>