

II. FEJEZET – Tanulási környezetek

**ELEKTRONIKUS TANULÁSI KÖRNYEZETEK SAJÁTOSSÁGAI
– ELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉSEK ÉS MODELLEK****Komenczi Bertalan**

EKF Médiainformatika Intézet, Informatika Tanszék

kbert@ektf.hu

A mögöttünk lévő fél évszázadban kibontakozott informatikai és telekommunikációs forradalom megváltoztatta az emberi kommunikáció feltétel- és lehetőségrendszerét. A kulturális környezetünkben igen rövid idő alatt bekövetkezett mélyreható változások komoly kihívást jelentenek mind a neveléstudomány, mind a pedagógiai praxis számára. Az elektronikus tanulási környezetekről való gondolkodásnak az elme–kultúra–technológia keretrendszerben történő pozicionálása új lehetőségeket jelent az elméletalkotás és a kutatás számára. Lehetővé teszi többek között azt, hogy az ilyen tanulási környezeteket a humán kognitív evolúció folyamatába helyezve is értelmezzük. Merlin Donald elmélete szerint a mai ember elméje három egymásra épülő szakaszban formálódott ki a kultúra és a kognitív iteratív hatásrendszerében. A kognitív evolúció során a kognitív habitusnak eddig három alapformája alakult ki; valószínű, hogy napjainkban tanúi lehetünk egy újabb változat kibontakozásának. Az egyes kognitív habitus alaptípusokra jellemző egy-egy sajátos interfész, amelyen keresztül az elme és a kulturális környezet interakciói zajlanak. Az információs társadalom jellemző interfésze a képernyő. A képernyőnek a könyvlappal történő összehasonlítása alkalmas lehet az elektronikus tanulási környezetekben realizálódó új lehetőségek bemutatására. A képernyő köré szerveződő elektronikus tanulási környezetek az információkezelés és a kommunikáció új formáit teszik lehetővé. Az ilyen tanulási környezeteknek mindig van virtuális dimenziója, ebből következően nyitottak és erőforrásaik delokalizáltak. Az elektronikus tanulási környezetek, illetve a személyes tanulási hálózatok leírására – kis módosítással – alkalmasak lehetnek a tanulási környezet korábbi „mezovilág”, illetve „kommunikáció-középpontú” modelljei. A módosított modellek egymással komplementer viszonyba helyezve lehetővé teszik az új típusú tanulási környezetek holisztikus, rendszerszemléletű értelmezését.

Kulcsszavak: informatikai és telekommunikációs forradalom, elektronikus tanulási környezet, humán kognitív evolúció, kognitív habitus, külső szimbolikus tár, külső emlékezeti mező, interfész, virtuális dimenzió, delokalizált erőforrások, mezovilág-modell, kommunikáció-középpontú modell, személyes tanulási hálózat

BEVEZETÉS

A mögöttünk lévő fél évszázadban kibontakozott informatikai és telekommunikációs forradalom megváltoztatta az emberi közlési technikák feltétel- és lehetőségrendszerét. Az elektronikus-digitális információfeldolgozás, a multimédia, a hipertext, az összekapcsolt adatbázisok és a globális kommunikációs hálózatok radikálisan átformálták információs környezetünket. Adott a lehetőség ahhoz, hogy a world wide web egész világra kiterjedő információs univerzumában fellelhető adattömeg elemét kreatív és innovatív módon a megértést és a tudásszerzést elősegítő mintázatokba kapcsoljuk össze. A gyakorlatilag korlátlanra vált interperszonális hálózati kommunikáció a tanulás társas jellegének korábban elképzelhetetlen dimenzióit tárja fel. A hipermediális infokommunikációs mintázatok kimeríthetetlen kombinációs lehetőségeiből következően minden individuális agyhoz létezhet egy-egy optimális hatásrendszer-kombináció, amely – elvileg – lehetővé teszi a személyes tudás szinte korlátlan fejlesztését. A rendelkezésre álló információs erőforrások biztosítják a spontán, önálló tudásépítés a megelőző történelmi korokban ismeretlen és elképzelhetetlen formáit és lehetőségeit. A tanulásszervezés és a tanulástámogatás új, személyhez alakítható formái minden korábbi eljárásnál alkalmasabbak lehetnek a megkívánt tudástartalmak, kompetenciák, attitűdök, viselkedésformák hatékony kialakítására, illetve az emberi tevékenységek széles körének optimális támogatására.

Ezek a kulturális környezetünkben igen rövid idő alatt bekövetkezett mélyreható változások komoly kihívást jelentenek mind a neveléstudomány, mind a pedagógiai praxis számára. A kihívást fokozza, hogy korántsem befejezett, lezárult folyamatokról van szó. Úgy tűnik, a felgyorsult (információ)technológiai fejlődés nem fékeződik, ezért kulturális és társadalmi hatásai nehezen prognosztizálhatók. Az oktatás jövője szempontjából ugyanakkor meghatározó, hogy a tanárok, az intézményvezetők, az oktatásszervező és -kutató szakemberek és a szakpolitikusok képesek legyenek az új fejlemények rendszerszemléletű értelmezésére, arra, hogy a felszíni, gyorsan változó jelenségek mögött mélyebb, általánosabb hatásrendszereket, összefüggéseket, trendeket ismerjenek fel. A XXI. század elején tevékenykedő tanárnak (digitális pedagógus?) olyan műveltséggel és szemlélettel kell rendelkeznie, ami képessé teszi a késő modern „információs társadalom” megértésére, a folyamatosan bővülő infokommunikációs eszköztár által kirajzolódó lehetőséghorizont felismerésére, és ennek alapján tanári munkájában adekvát és konstruktív válaszok megfogalmazására.

Az információtechnológiai forradalom által generálódó lehetőségrendszeret asszimiláló új (elektronikus?) tanulási környezetek most vannak kialakulóban. Az ezekre irányuló neveléstudományi reflexió csupán a folyamatosan változó feltételrendszer mindenkori pillanatnyi állapotát, a technika és a didaktika kölcsönhatásrendszerének éppen előtérbe kerülő, innovatívnak vagy kerülendőnek tételezett trendjeit, megoldásait képes megragadni. Nem könnyíti meg a tisztánlátást az új technológia hatásrendszerének értékelése során gyakran megnyilvánuló techno-

pesszimista vs. techno-optimista szembenállás sem.¹ Mindkét tábor érvelésében gyakoriak a nem kellően megalapozott, nem megfelelő körültekintéssel megfogalmazott, helyenként egyoldalú állítások, feltételezések, amelyek nem is mindig állják ki a valóság próbáját. Ebben az írásban megpróbálunk a technofil, illetve technofób pólusok Szküllája és Kharübdiszé között navigálni. Úgy gondoljuk, hogy a lehetséges objektivitás érvényesülésének esélyét növeli, ha kézenfekvő, egyértelműen definiálható vonatkoztatási pontokat és logikus rendszerbe illeszthető összefüggéseket próbálunk keresni, illetve konstruálni mondanivalónk megfogalmazása során. Elemzésünket annak tudatában végezzük, hogy munkánk csupán egy – számos szubjektív elemet is tartalmazó – kísérlet a vizsgált jelenség értelmezésére, a tárgyra vonatkozó vagy azzal összefüggésbe hozható eddigi ismeretek, tapasztalatok, teóriák rendszerbe illesztésére. Tanulmányunk azzal a céllal íródott, hogy új szempontok felvetésével járjunk hozzá az informatizált, elektronikus tanulási környezetek megértéséhez oly módon, hogy egyúttal az olvasót továbbgondolkodásra, újabb kérdések feltevésére is ösztönözzük.

NÉZŐPONTOK AZ INFORMÁCIÓTECHNOLÓGIAI KIHÍVÁS ÉRTELMEZÉSÉHEZ

Jerome Bruner *Az oktatás kultúrája* című könyvében fogalmazta meg azt a tézist, amely szerint az oktatásemélet gondolati rendszerét az elme és a kultúra természetéről kialakított elképzeléseink határozzák meg (Bruner, 2004. 24. o.). A kötet először 1996-ban jelent meg, és a benne olvasható tanulmányokat az 1990-es évek elején írta a szerző. Az azóta eltelt két évtized gyorsuló ütemű információ- és kommunikációtechnológiai fejlesztései – következésképpen a társadalom információkezelési és kommunikációs viselkedésének jelentős mértékű átalakulása – véleményünk szerint indokoltá teszik egy harmadik pólus, a technológia beillesztését a neveléstudományi gondolkodást, a pedagógiai elméletalkotást meghatározó tényezők közé. Az ily módon kibővített, háromcentrumú hatásrendszer interakciós terét tekinthetjük azon pedagógiai interdiszciplínák egyik forrásvidékének, amelyek az elektronikus tanulási környezetekre irányuló elméletalkotásnak és kutatásnak új perspektíváit tárják eléink.

A technológiai komponens – amely ebben a kontextusban természetesen az elektronikus információfeldolgozás gépi, algoritmikus formáit jelenti – kortársi képzeletre gyakorolt hatása mind az elméről, mind a kultúráról való gondolkodásunkban megnyilvánul. Az elme működésével, a kogníció értelmezésével foglalkozó kutatók többsége számára például már nem az a kérdés, hogy gondolkodnak-e a gépek, hanem az, hogy az egyetlen gép, amelyről biztosan tudjuk, hogy gondolkodik, az élő

¹ A teljesség igénye nélkül mindkét nézőpont néhány prominens képviselőjét megemlítjük: *Joseph Weizenbaum, Theodor Roszak, Neil Postman, Clifford Stoll, Nicholas Carr, Susan Greenfield, Manfred Spitzer, Jaron Lanier, Mark Bauerlein* és mások. *Vs. Seymour Papert, Nicholas Negroponte, Curtis Bonk, Will Richardson, Don Tapscott, Marc Prensky, George Siemens, Stephen Downes, Lewis Perelman* és mások.

agy, hogyan teszi ezt, és hogy elvileg lehetséges-e olyan típusú gépek építése, amelyek szintén képesek a tudatos gondolkodásra?² Az elektronikus tanulási környezetek társadalmi közegének a megértésében pedig azoknak a filozófusoknak és társadalomkutatóknak a művei lehetnek segítségünkre, akik a technikának a kultúrára és a társalomra gyakorolt hatásáról tünődve fogalmazták meg intellektuálisan inspiráló elméleteiket.³

Elme és (információ)technológia kölcsönhatását illetően izgalmas kérdés, hogy az új képernyő-interfész hatására hogyan és milyen mértékben változik meg a humán kognitív architektúra plasztikus része? Ez a megközelítésmód elvezet bennünket ahhoz a kérdésfeltevéshez, hogy vajon az információtechnológia területéről eredő hatások rendelkeznek-e olyan erős transzformációs potenciállal, amely érdemben hozzájárulhatna egy új pedagógiai paradigma kialakulásához? Ha igen, ez a harmadik, szuverénnek tételezett hatótényező-rendszer milyen elméleti megközelítésekkel elemezhető és értelmezhető? Úgy gondoljuk, hogy az értelmezések egyik aspektusát, az elemzések hasznos eszközét a média-, illetve médiumelméletek szemléletének, fogalomrendszerének és módszertanának a felhasználása jelentheti.⁴ Adekvát közelítésnek tűnik az az igen gyakori, normatív vizsgálódás is, amely tételesen számba veszi egyrészt azokat a követelményeket, amelyeket az információs társadalom támaszt az oktatással szemben, másrészt azokat a lehetőségeket, amelyeket az informatikai forradalom biztosít számunkra a kihívásokkal történő eredményes szembenézésre.⁵ Egy újabb nézőpont a neveléstudomány peremvidékein és avantgárdjában azonosítható: alternatív-progresszív és antipedagógiai gondolkodásformák, iskola-

² John Searle a következőképpen ír erről: „There is no question that machines can think, because human and animal brains are precisely such machines.” Searle, J. R. (2008): Twenty-one years in the Chinese Room. In: Searle, J. R.: *Philosophy in a New Century. Selected Essays*. Cambridge University Press, Cambridge, 72 o.

³ A szélesebb szakmai közösség előtt is ismertek közül néhány alapmunkát említünk erről a területről: Mumford, L. (1986): *A gép mítosza. Válogatott tanulmányok*. Szerk: Kodolányi Gyula. Európa Kiadó, Budapest; Ellul, J. (1964): *The Technological Society*. Vintage, New York.; Postman, N. (1992): *Technopoly: the surrender of culture to technology*. Vintage, New York. Széles körű betekintést nyújt a témakörbe az a Tillman J. Attila által szerkesztett tanulmánykötet, amely – többek között – Ortega y Gasset, Nyikolaj Bergyajev, Martin Heidegger, Hans Jonas, Gabriel Marcel a technika társadalmi szerepére vonatkozó írásait tartalmazza. Tillman J. A. (2004, szerk.): *A későújkori józansága II*. Göncöl Kiadó, Budapest.

⁴ Néhány releváns munka: McLuhan, M. (1962): *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. University of Toronto Press, Toronto. (Magyarul: McLuhan, M. (2001): *A Gutenberg-galaxis. A tipográfiai ember létrejötte*. Trezor Kiadó, Budapest.); Meyrowitz, J. (2003): Médiumelmélet. In: Kondor és Fábri (szerk.) *Az információs társadalom és a kommunikációtechnológia elméletei és kulcsfogalmai*. Századvég, Budapest; Postman, N. (1995): *The End of Education*. Alfred A. Knopf, New York; Carr, N. (2010): *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. Atlantic Books, London; Lanier, J. (2011): *You are not a gadget: A Manifesto*. Penguin Books, New York.

⁵ Néhány releváns munka: Collins, A. és Halverson, R. (2009): *Rethinking Education in the Age of Technology*. Teachers College Press, New York; Benedek András: Tanulás és tudás a digitális korban. *Magyar Tudomány*, 2007/9.; Kárpáti Andrea: Digitális pedagógia. *Új Pedagógiai Szemle*, 1999/4.; Twigg, C. A.: Improving Quality and Reducing Costs: Designs for Effective Learning Using Information Technology. *The Observatory on Borderless Higher Education*, 2002/9. 1–21.; Bellanca, J. és Brandt, R. (2010, szerk.): *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Solution Tree Press, Bloomington; Gardner, H. (2006): *Five Minds for the Future*. Harvard Business School Press, Boston.

és oktatáskritikák.⁶ További forrásként a kognitív tudomány, a neurobiológia és a pszichológia különböző részterületei – illetve az ezekből építkező oktatásméleti interdiszciplínák – jöhetnek szóba.⁷ Végül – a teljesség igénye nélkül – még azt a kognitív-evolúciós irányultságú szemléletmódot kell megemlítenünk, amely *Merlin Donald* (2001), *Michael Tomasello* (2002), *Garry Cziko* (1995), *Pléh Csaba* (2001), *Csányi Vilmos* (2010), *Csibra Gergely*, *Gergely György* (2007) és mások munkásságában nyilvánul meg az emberi elme filo- és ontogenezisének kutatására fókuszálva. Ez az utóbbi megközelítés továbbvezet bennünket az elektronikus tanulási környezetek sajátos kognitív habitusának felvázolásához.

KULTÚRA ÉS KOGNÍCIÓ A HUMÁN KOGNITÍV EVOLÚCIÓ RENDSZERÉBEN

Az elektronikus tanulási környezetekről való gondolkodásnak az elme–kultúra–technológia keretrendszerben történő pozicionálása lehetővé teszi, hogy az ilyen tanulási környezeteket a humán kognitív evolúció folyamatába helyezve is értelmezzük. *Merlin Donald* közismert teóriájának például éppen az az egyik új eleme, hogy a modern emberi elme kialakulásának történetét a biológiai, a kulturális és az információtechnológiai tényezők interakciós terében értelmezi.⁸ A könyv angol címe (*Origins of the Modern Mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*) azon túl, hogy az elmét formáló hatások összetettségére utal, előrevetíti a szerző alaptézisét: a mai ember elméje három egymásra épülő szakaszban formálódott ki a kultúra és a kogníció iteratív hatásrendszerében – a főemlős elmeszerkezet biológiai bázisán.⁹ Az egyes szakaszokon belüli kismértékű, adaptív változások kumulálódása vezetett az egyre újabb szintek megjelenéséhez, amelyek radikális változást hoztak a mentális reprezentáció, a gondolkodási szokások és a kommunikáció jellegét illetően. Mindhárom szint jelentősen kiterjesztette az emberi kogníció lehetséghorizontját, és – alapvetően átfórmálva az emberi közösségek információs vilá-

⁶ Néhány releváns munka: Papert, S. (1980): *Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books, New York. (Magyarul: Észrengés. A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Számalk, Budapest, 1988); Papert, S. (1993): *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. Basic Books, New York; Illich, I. (1971): *Deschooling Society*. Harper & Row, New York.

⁷ Néhány releváns munka: *Understanding the Brain – Towards a New Learning Science*. OECD, 2002; Singer, W. (2002): *Der Beobachter im Gehirn. Essays zur Hirnforschung*. Suhrkamp, Frankfurt am Main. Jerome Bruner fentebb említett könyve, amely az elme működésének és fejlesztésének a lehetőségeit a komputációs magyarázat és a kulturális pszichológiai megközelítésmódjának erőterében vizsgálja – szintén ebbe a kategóriába sorolható.

⁸ Donald, M. (1991/2001): *Az emberi gondolkodás eredete*. Osiris Kiadó, Budapest. A könyv bevezetésében maga Donald is felhívja a figyelmet elméletének erre a szemléleti újdonságára: „Könyvem egyik meglepő aspektusának tartom, hogy a biológiai és technológiai faktorokat egyetlen evolúciós kontinuumba egyesíti.” (Donald, 2001. 14. o.)

⁹ Donald, M. (1991): *Origins of the Modern Mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Harvard University Press, Boston.

gát – a megismerési és a közlési eljárások új, kreatív biológiai, kulturális és technológiai megoldásait, illetve eszközeit eredményezte.

A *Donald* által mimetikus kultúrának nevezett fázis (az első emberi kulturális közösség) új kommunikációs eljárása a mimézis, amely a test kommunikációs eszközként történő használatát jelentette. A mitikus kultúra újdonsága a nyelv, és vele a szimbolikus kogníció absztrakt, nyitott világának megjelenése, a teoretikus kultúra pedig külső, nem biológiai memória eszközök és szimbólumkezelő technológiák konstruálásában mutatkozott meg.¹⁰ Az elmeműködés újabb változatai nem szüntették meg a korábbiakat, azok a mai elmeszerkezetnek is integráns, funkcionális rész-elemeit képezik. Ezért a modern emberi elme „kognitív architektúrája” nem egy homogén információfeldolgozó berendezés, hanem „az emberi fejlődés korábbi állomásainak kognitív maradványaiából összeálló mozaik struktúra” (*Donald*, 1991/2001. 13. o.).

Donald teóriájának fontos eleme annak hangsúlyozása, hogy minden kultúra hálózat, amelynek az emberi elmék a csomópontjai.¹¹ Ez a hálózatos jelleg már az első emberi társulásokban jelen volt, és az emberi elmét formáló kognitív, érzelmi és memóriahálózatok a biokulturális evolúció során egyre komplexebbé váltak (*Donald*, 2001). Az alapszerkezetét illetően genetikailag determinált agy beágyazódik egy többrétegű kognitív-kulturális keretrendszerbe (mimetikus, lingvisztikai és külső-memória mátrix), amelynek kulcs-algoritmusai és tartalmi betöltődnek az agy plasztikus részeibe, és meghatározzák a memória, a gondolkodás és a tudásszerkezet paramétereit. Az emberi elme abban különbözik minden más faj elméjétől, hogy kialakulásához nem elegendők a genetikailag programozott fejlődési paraméterek és a természetes környezeti hatások. Szükség van egy harmadik tényezőre, és ez a kultúra.

Az emberi egyedfejlődés sajátos ökológiai fülkáját, ahol a kulturális programozás történik, Tomasello – Bourdieu habitusfogalmát kölcsönvéve – „kognitív habitusnak” nevezte el (*Tomasello*, 2002. 88–89. o.). A fogalom olyan ontogenetikus fülkét jelent, ahol a „kognitív erőforrások”¹² – az egymást követő generációk hosszú sora által létrehozott eszköz-, idea- és szimbólumvilág – koncentráltan vannak jelen. Ez a környezet jelenti a háttérrel a fiatalok kognitív fejlődéséhez: olyan fizikai, biológiai és kulturális adottságrendszer, amelybe az ember beleszületik, amely hatással van rá, amelyen keresztül tanul, és amely egész életén keresztül orientálja és formálja. A kognitív habitus mellett azonban a felnőttek aktívan is hozzájárulnak a fiatalok fejlődéséhez azzal, hogy igyekeznek elősegíteni azoknak a képességeknek a kialakulá-

¹⁰ *Elektronikus tanulási környezetek* című könyvemben (*Komenczi*, 2009) részletesen bemutatom és elemzem az egyes szakaszok jellemzőit a neveléstudomány nézőpontjából. *Donald* koncepciójának ismertetése és a tanítás-tanulás szempontjából történő elemzése olvasható még – többek között – *Pléh Csaba* néhány tanulmányában is.

¹¹ „Kognitív evolúciónkban egy döntő pontot elérve mi szimbólumhasználó, hálózatosított teremtmények vagyunk [...] kognitív közösségekben tevékenykedünk, a külső memóriarendszerekkel való együttélésben.” (*Donald*, 1991/2001. 329. o.)

¹² A „kognitív erőforrások” kifejezést Tomasello használja, például: „az emberek úgy össze tudják gyűjteni kognitív erőforrásaikat, ahogyan más állatfajok nem”. (I. m. 13. o.)

sát, illetve olyan tudáselemek elsajátítását, amelyeket későbbi életük szempontjából fontosnak gondolnak.

A KOGNITÍV HABITUS ÉS AZ ELME-KULTÚRA INTERFÉSZ ALAPFORMÁI

A humán kognitív evolúció folyamatában a kognitív habitusnak eddig három alapformája alakult ki; valószínű, hogy napjainkban tanúi vagyunk egy újabb változat kibontakozásának. A kognitív habitusok között ugyanolyan bennfoglaló viszony van, mint a hibrid emberi elme, illetve a kognitív-kulturális hálózatok esetében: a később megjelent kognitív habitus információs és kommunikációs technológiája mintegy ráépül a korábbiakra. Az egyes kognitív habitus alaptípusokra jellemző egy-egy sajátos interfész-rendszer, amelyen keresztül az elme és a kulturális környezet interakciói zajlanak. Az egymásra épülő kognitív habitusokban a lehetséges pedagógiai interakciók lehetőségei is bővülnek.

Természetes kognitív habitus és elsődleges interfész

A donaldi első két átmenet eredményei – a mimézis és az erre épülő beszéd – olyan mértékben integrálódtak, hogy azokat az emberi közösségeket, amelyekben az integráció már végbement, célszerű az emberiség természetes kognitív habitusának tekinteni. A „face-to-face” kommunikációnak ez a kettős alapzata a kommunikáció és a kulturális átadás kizárólagos eszközt jelentette az antropogenezis és a korai emberi történelem során. A fejlődésnek ebben a hosszú, az emberi természetet meghatározó szakaszában nem vált szét kognitív habitus és tanulási környezet; a tanítás és a tanulás a mindennapi létezés természetes velejárója volt. Feltehetően már a Homo erectus világában jelen voltak azonban a közös tudás megőrzésére, átadására és továbbfejlesztésére szolgáló eljárások és viselkedésformák háttér-rendszerei, a tanító és a tanuló ember viselkedési-alapmintázatai. Ezek – genetikai örökségünk összetevőiként – ma is integráns részét képezik kognitív architektúránknak: speciális, genetikailag rögzült adaptációk, amelyeket a humán etológia „proto/humán-pedagógiának”, röviden „pedagógiának” nevez.¹³ Az ilyen módon értelmezett „pedagógia” szerint az ember – genetikai determinációinak köszönhetően – már születésekor „tudja”, hogy a környezetében lévő felnőttek értékes tudásforrást jelentenek számára (Csibra és Gergely, 2007).

Az emberi agyat és környezetét összekapcsoló elsődleges interfész-rendszer – első közelítésre úgy tűnik – megegyezik az emlős agy alapszerkezetének kognitív

¹³ A „humán pedagógia” a fajtársak közötti vertikális tudásátadás speciális formája, melynek lényeges eleme a „pedagógiai interakció”, ami sajátos szerkezetű kommunikációt jelent. A csecsemők veleszületett arcpreferenciája, tekintet-követése, imitációs hajlama – hogy csak néhányat említsünk a folyamatosan bővülő „alapképességek” listájáról – ennek az adaptációnak a részelemeit képezik.

architektúrájával. Az emberre jellemző tudatos tapasztalat, az emberi gondolkodás és érzetminőség szubjektív világa azonban (egyelőre?) nem magyarázható meg az objektív tapasztalás számára hozzáférhető, részecskékből és erőterekből szerveződő matéria struktúráival és mintázataival. Így aztán belső virtuális világunk létrejöttének és működésének mechanizmusairól igen keveset tudunk. Figyelembe véve ezt a nyilvánvaló tudáshiányt, nagyon óvatosnak kell lennünk, amikor mentális jelenségeinket – beleértve a tanulást is – értelmezzük és magyarázzuk. *Konrad Lorenz* evolúciós episztemológiai alapművében a világ reprezentációjának megjelenését agyunkban olyan „tükörhöz” hasonlítja, amelynek mögöttes, hátsó oldala határozza meg, hogy az mit mutasson meg számunkra a valóságból, és hogyan (*Lorenz, 1977*). Környezetünk valós és virtuális artefaktumainak és minden további, járulékos interfésznek ez a különös „tükör” a kreatív forrása.

A könyvbeliség¹⁴ kognitív habitusa és a második interfész

Az extraszomatikus információátvitel lehetőségének felismerése és az erre szolgáló eljárások kidolgozása újabb forradalmat idézett elő az emberi kogníció területén. Az addig csak emlényomokban létező reprezentációk (engramok az agyban) kihelyezhetők lettek az úgynevezett „külső szimbolikus tároló rendszerekbe (KTR)”, illetve a „külső emlékezeti mezőkbe”.¹⁵ A memórián kívüli külső emlékeztető jelzésekkel (exogramok) a belső, interszjektív reprezentációk materializálódtak, nyilvánossá, tartóssá és általánosan elérhetővé váltak. Szubjektív világunk virtuális interfésze és a külvilág között megjelent egy közbeiktatott közvetítő másodlagos interfész. Ez az új információs technológia lehetővé teszi, hogy a tudatosság centruma két reprezentációs rendszer információelemeiből szerveződjék: a belső munkamemória és a külső emlékezeti mező inputjaiból. Mindkettő egy-egy háttér-adatbázisból nyeri az információkat: a limitált befogadóképességű, hosszú távú biológiai memóriából és az elvileg határtalan kapacitású külső szimbólumtároló rendszerekből (KTR). A kihelyezett emlékezeti mezőként funkcionáló külső szimbolikus táruk tartalma visszavezetődik a munkaemlékezetbe, amely megnövelve az elme tudatos reflektív kapacitását, kiterjeszti és felerősíti kognitív és metakognitív képességeinket. A külső szimbolikus táruk széles körű használata – az individuális elmék működésének átszervezésén túl – „átformálta a társadalom kollektív architektúráját is, megváltoztatva az emberi közösségek gondolkodását és emlékezeti technikáit” (*Donald, 2001. 304. o.*).

A külső emlékezeti mező változatos fizikai rendszerekben testesülhet meg, de a könyvlap tekinthető a kihelyezett szimbólumokat használó – *Donald* által „teoretikusnak” nevezett – kultúra reprezentációs felületének. Ez a csaknem fél évezrede változatlan „kommunikációs interfész” a modern ember gondolkodási szokásait je-

¹⁴ A könyvbeliség-fogalom értelmezése és használatának hazai története Ivan Illich könyvének (*A szöveg szélességében*. Palatinus Kiadó, Budapest, 2001) 222–223. oldalán olvasható.

¹⁵ Donald alkotta kifejezések, angolul: „external symbolic storage system” és „external memory field”.

lentős mértékben formáló speciális artefaktum, amely a könyvbeliség kultúrája kognitív habitusának legtömörebb foglalata.

Az információs társadalom kognitív habitusa és a harmadik interfész

Az emberi információkezelés történetének mögöttünk lévő, a könyvlap, a betűk és az olvasás által uralt fél évezredes intervallumát Marshall McLuhan Gutenberg-galaxisnak nevezte el. Ő fogalmazta meg azt a feltevést is, hogy az – akkor még születőben lévő – új információs technológia, az elektronikus médiumok világa – amelyet Marconi-, illetve Edison-konstellációnak nevezett – alapvetően át fogja formálni a könyvbeliségen alapuló hagyományos információs világot és ezen keresztül az egész társadalmat (McLuhan, 1962). Most, 50 évvel később elmondhatjuk, hogy a számítógépekben megtestesülő elektronikus információs világ dominanciája szinte teljessé vált. Az immár „információs” társadalom információ- és kommunikáció-technikai rendszerei a korábbiakhoz képest két új elemmel bővültek. Az egyik az új típusú külső szimbólumtároló eszköz, amely képes műveletek végzésére is a materializált szimbólumokkal.¹⁶ Megfelelő inputok és energiabevitel hatására a célirányosan illesztett, kölcsönhatásra képes elemek (a szimbólumok fizikai megfelelői) rendszerének állapota előre definiált algoritmusok szerint módosul, jelfeldolgozás, műveletvégzés történik. A folyamatok aktuális állapotát, illetve a műveletek eredményeit (outputok) ma túlnyomórészt képernyőn generálódó vizuális mintázatok jelzik. A Gutenberg-galaxis számára kihívást jelentő információs világ másik új eleme az elektronikus-digitális telekommunikációs technológiák kidolgozása és gyors iramú fejlődése. Az elektromos távíróval kezdődő folyamat történelmileg rövid idő alatt vezetett el a mai társadalmak közvélemény-formáló vezérmédiumáig, a mindenütt jelen lévő televízióig.¹⁷ A XX. század utolsó évtizedében a gépi információfeldolgozás és a telekommunikáció integrációjának eredményeképpen létrejött a world wide web, amely napjainkban egységes információs és szabályozási rendszerré integrálja a tömegkommunikációs és informatikai részrendszereket (Berners-Lee, 2000).

Az új információs univerzum emblematisztikus felülete a képernyő. Az információs társadalom kognitív habitusának megtestesítője ez a „harmadlagos” interfész. A képernyő – akárcsak a könyvlap – külső emlékezeti mezőnek tekinthető, azonban a könyvlaphoz képest különös sajátosságokkal rendelkezik. Míg a könyvlapon a világ statikus szimbólumokba és ikonokba sűrítve jelenik meg („The world on paper”, ahogyan David Olson [1994] közismert könyvének címe implikálja), addig a képer-

¹⁶ „Az alap KTR-hurok egy gyorsabb, hatékonyabb memóriaszakkal egészült ki, amely külsővé tett bizonyos, a biológiai memória által használt kutató és letapogató műveleteket. A számítógép az emberi kognitív műveleteket egy új világba viszi; a számítógépek olyan műveleteket tudnak végrehajtani, melyek az öreg hibrid elrendezés határain belül nem voltak lehetségesek. Sok rendezőszabály és kutatófunkció, ami teljesen a biológiai memórián belül volt, most a külső memóriarendszerekben lakozik.” (Donald, 1991/2001. 308–309. o.).

¹⁷ A folyamat részletes ismertetése olvasható *Információ, ember és társadalom* című könyvem A *gépi információtechnika korai formái* című fejezetében. (Líceum Kiadó, Eger, 2009)

nyő-interfész olyan tükör, amelynek – a tudatos tapasztalás neurális háttérvilágához hasonlóan – van másik oldala. A képernyő mögött (is) egy elképesztően komplex, dinamikus, hálózatba szervezett rendszer van, és ennek összetevői alkotják az új információs világ megkülönböztető jellemzőit. A külső szimbolikus környezet, és vele együtt a kognitív habitus folyamatban lévő átalakulását semmi sem érzékelteti jobban, mint a külső emlékezeti mező „metamorfózisa”. Az átalakulás fontosabb eredményei a következők:

- 1) A képernyő mögött – kiterjedt adatbázisokra épülő – gyors elektronikus fel-feldolgozás, műveletvégzés történik. A műveletek eredményeit a képernyőn generálódó vizuális mintázat jelzi. Ez a műveletvégzéshez kapcsolt kijelzés generálja az új típusú külső emlékezeti mező aktuális állapotait.
- 2) A képernyő egyúttal virtuális vezérlőpanel, amelyen keresztül – ma még főleg ikonok és feltároló-legördülő menük segítségével (grafikus felhasználói felület), részben már hanggal és mozdulatokkal, később talán gondolattal történő irányítással – utasítások adhatók a műveletvégző gépnek.
- 3) A képernyőfelület egésze vagy részei ablakként funkcionálnak, amelyen keresztül valós és/vagy virtuális világokba nyerünk bepillantást. Egyre több lehetőség adódik arra, hogy ezeknek a világoknak a működését a képernyőn keresztül befolyásoljuk, illetve avatarként¹⁸ be is lépünk ezekbe a világokba. Virtuális „objektumoknak” a valós környezetbe történő projiciálásával pedig lehetővé vált, hogy egységes, cselekvéstámogató, illetve megértést segítő rendszerré integráljunk valóságot és virtuális realitást.
- 4) A képernyő betekintést ad egy határtalan információ-univerzumba, amely – elvileg – az emberiség teljes kulturális örökségét magában foglalhatja, és amelynek elemeit a felhasználó tetszés szerint hívhatja elő, jelenítheti meg, tárolhatja, szervezheti újabb mintázatokba a multimédiális és hipertextes információkezelés algoritmusainak segítségével.
- 5) A képernyő egyúttal olyan kommunikációs csatornák input- és output-felületét is képezi, amelyen keresztül a többféle modalitású kommunikáció változatos, szinkron és aszinkron rendszerei működtethetők – planetáris léptékben.
- 6) A képernyőn keresztül nyitva állnak számunkra olyan, az egész világra kiterjedő véleménynyilvánítási, publikálási, közösségi részvételi, megosztási és kommunikációs lehetőségek, amelyek korábban elképzelhetetlenek voltak.
- 7) Az új kognitív habitusban – a korábbival összevetve – folyamatosan változó, dinamikus információs világ manifesztálódik, amelyben az interakció – ezen belül az interperszonalitás – egyre újabb formái jelennek meg. Információs környezetünk módosulása a szó szoros értelmében is „látványos”; az ember

¹⁸ Avatar: számítógép által létrehozott karakter, amely háromdimenziós, szoftveresen generált térben (virtuális környezetben) a tanulók megjelenítésére is képes.

kulturális ökológiai fülkéjének az átalakulása vitathatatlan. Az elektronikus tanulási környezeteken az új interfész megjelenéséből adódó hatásrendszerek lehetőséghorizontja realizálódik.

AZ ELEKTRONIKUS TANULÁSI KÖRNYEZETEK JELLEMZŐI

A változó kognitív habitusok egyre újabb eszközökkel bővítették a kulturális átadás lehetőségeit. Az emberiség fejlődéstörténetének kezdeti, hosszú szakaszában a fiatalok énkulturációja a felnőttek mindennapi életvilágában történt, kizárólagos eszköze a mimetikus-lingvisztikai társas-kommunikációs képességrendszer volt. Ma is ez képezi interperszonális kapcsolataink alaprétegét. Csupán történelmünk közelmúltjában jelentek meg a kognitív habitus egészétől elkülönített, mesterséges tanulási környezetek. A szervezett iskoláztatás általánossá válásának egyik ösztönzője a külső szimbolikus tárolóeszközök elterjedése és ezzel a szimbólumkezelő képességek iránti igény volt (Donald, 1991/2001).¹⁹ A modern tömegoktatás iskolájának alapszerkezetében, az osztályterem kialakításában, berendezésében és működésében ma is az írásbeliség-könyvbeliség jellemzői mutatkoznak meg (Meyrowitz, 1996). Erre a megörökölt oktatási struktúrára épül rá napjaink elektronikus információs és kommunikációs technológiája. A mindent átható képernyőalapú kommunikációs kultúra a tanítás és tanulás tradicionális keretrendszerét – egyes szerzők szerint – alapjaiban kérdőjelezi meg (Richardson, 2010; Bonk, 2009; Benedek, 2007; Collins és Halverson, 2009). Úgy tűnik, valóban nagy horderejű változások résztvevői és tanúi vagyunk, és kétségtelen, hogy a kihívás természetét még korántsem értettük meg minden részletében. Az alábbiakban ezért csupán arra teszünk kísérletet, hogy – jelenlegi nézőpontunkból – számba vegyük, az új technológia integrálásával mennyiben bővülnek valójában a tanulási környezetek lehetőségei.

Az „elektronikus tanulási környezet” fogalom olyan tanulási környezeteket jelent, ahol a tanítás és tanulás feltételrendszerének kialakításánál meghatározó szerepe van az elektronikus információ- és kommunikációtechnikai eszközöknek. Ezek az eszközök olyan lehetőségeket biztosítanak, amelyek a tradicionális tanulási környezetekben nem, vagy csak korlátozott mértékben álltak rendelkezésre. Az új információtechnikai megoldások – többek között – kiterjednek az információk rendszerbe szervezésének technikáira (hipertext, multimédia, hipermedia, polimédia); a prezentáció – és általában a közlés – új, illetve a digitális világban megújult módozataira (video, animáció, szimuláció, blog, Wiki, podcast stb.); az információk tárolásának és előkeresésének a digitális technológia által lehetővé tett megoldásaira (adatbázis, keresőrendszer), valamint a kommunikáció és az interakció változatos formáira. A számítógépek processzorteljesítménye és memóriakapacitása már elérte azt a szintet,

¹⁹ „Az emberi történelemnek ezen a pontján először volt szükség a gyermekek formális oktatására elsődlegesen azért, hogy elsajátítsák a vizuális-szimbolikus emlékezet növekvő terheit. Valójában a formális oktatást javarészt azért találták ki, hogy megkönnyítse a külső szimbolikus tárolórendszerek (KTR) használatát.” (Donald, 1991/2001. 279. o.)

amely – az interakciós mintázatok gépi elemzésével – elvileg lehetővé teszi a képességfejlesztés és a tudásszint-mérés hatékony, adaptív módszereinek kidolgozását is (Csapó és mtsai, 2012). A tanulást segítő személyes digitális asszisztensek újabb változatai pedig az önálló tudásépítés hatékony segítőivé válhatnak a közeljövőben (Collins és Halverson, 2009).

Az elektronikus tanulási környezet egyúttal virtuális tanulási környezet is.²⁰ A virtuális dimenzió többféleképpen értelmezhető. Nyíri Kristóf például a „virtuális pedagógia” fogalommal a XXI. század elején kialakulóban lévő számítógépes-internetes tanuláshoz és tanításhoz a tradicionális oktatási praxissal szemben kibontakozó világot jelölte (Nyíri, 2003). Ebben az értelemben használják a kifejezést a virtuális campus, virtuális szeminárium, illetve a virtuális tanulási környezet fogalomalkotásokban is.²¹ Szűkebb értelemben a virtuális környezet olyan háromdimenziós, szoftveresen generált tér, amelyben számítógépek által létrehozott karakterekkel (avatar) a tanulók is megjelennek. A virtuális oktatás az ilyen terek felhasználása tanulási, képzési célokra (Ollé, 2012). Valójában a virtuális dimenzió a tanulási környezetben több, egymásra épülő szinten is megjelenik. Már az epizodikus eseményészlelés és a mimetikus kommunikáció mentális reprezentációi is virtuálisnak tekinthetők (Dawkins, 1998). A narratív elmeszerkezet kialakulásával és a külső emlékezeti eszközök megjelenésével a virtuális valóság új szintjei (megosztott és megosztható virtuális valóság) manifesztálódnak (Donald, 2001). Ezeket a meglévő virtuális valóság változatokat egészíti ki a számítógépes-hálózati virtualitás új világa.²²

Az elektronikus tanulási környezet információs erőforrásai – virtuális dimenziója következtében – részben delokalizáltak. Ezek a szétszórott erőforrások elvileg bárhol, bárholnan elérhetők. Ennek nagy előnye az online tanulási terekben, hogy a személyes tanuláshoz felhasználható információk és segítségül hívható szakértők köre planetáris mértékűvé bővül. Ezzel együtt jár azonban, hogy mivel a potenciális tudásösszetevők a hagyományos tanulási környezetekben megszokottnál sokkal decentralizáltabb, szétszórtabb, személyesebb formában találhatók, a gondosan összerendezett, sorba rendezett információk helyett gyakran információtüredékekkel, tudásáramlatokkal van dolgunk. Mind a tanulók, mind a tanárok részéről fontos az a képesség, hogy a szórt információkat koherens rendszerré állítsák össze. Következésképpen a XXI. század elején az egyik legalapvetőbb tanári kompetencia az ezekben a fluid környezetekben való eredményes navigáció, valamint az, hogy erre tanítvá-

²⁰ Ezért az ilyen tanulási környezetek jellegükből adódóan nyitottak, ami a tanítás és tanulás számára szinte korlátlan információforrás-elérési, illetve kommunikációs lehetőségeket jelent. Vannak, akik ezt a nyitottságot egy új tanulási paradigma legfontosabb elemének tekintik (Bessenyei, 2010; Bonk, 2009; Richardson, 2010).

²¹ A virtualitás fogalmának egy további, átfogó kiterjesztése található Castellsnél, aki egy általa definiált új kulturális formáció megnevezésére vezette be „a valóságos virtualitás kultúrája” terminust. Castells, M. (2005): *A hálózati társadalom kialakulása*. Gondolat – Infonia, Budapest.

²² A virtualitás sajátos aspektusa a kiegészített valóság (augmented reality), amely a valós környezet és a virtuális realitás kombinációja. A kiegészített valóság abban jelent teljesen új viszonyt ember és környezete között, hogy a valóságra vonatkozó tudás nem a biológiai, belső mentális reprezentációban, nem is külső szimbolikus tárolókban van jelen, hanem kívülről érkező, közvetlenül a környezetre szuperponálódik, új dimenziót adva ember és környezete interakciójának (Komenczi, 2009. 158–159. o.).

nyainkat is képessé tegyük (*Richardson és Mancabelli, 2011*). A sokrétű, szétszórt információs erőforrások miatt az ilyen tanulási környezetekben a tanulási tartalmak kialakításánál fokozott jelentőségű a jól átgondolt „didaktikai design”: az információelemeket (tanulási objektumok) a tanulás eredményességének valószínűségét növelő rendszerbe kell szervezni.

Az elektronikus tanulási környezet közvetlen és azonnali kommunikációs csatornákat biztosít a tanuló számára szükséges humán információforrásokhoz: tanuló-társakhoz, szakértőkhöz, tutorokhoz, tanárokhoz. Tekintve, hogy a tanulás egyik alapformája a társas konstrukció (*Tomasello, 2002*), a hálózati kommunikáció ígéretes eszköznek tűnik egy új, dialogikus interakciókon alapuló tanulási kultúra kialakításában (virtuális tanuló közösségek). A kooperatív tanulásnak ez a formája kilép a személyes együttlét közös akusztikai és fizikai teréből, és lehetővé teszi tetszőleges helyen tartózkodó egyének együttes tanulását és problémamegoldását. A Web 2.0 lehetőségrendszere pedig nem csupán kiterjeszti, hanem egyenesen normává teszi a globális, hálózati kommunikáció és kooperáció gyakorlatát.

AZ ELEKTRONIKUS TANULÁSI KÖRNYEZETEK RENDSZERSZEMLELETŰ ÉRTELMEZÉSE

Az elektronikus tanulási környezetek működésének, szerepének és a bennük rejlő lehetőségek értelmezésére a korábbi rendszerszemléletű tanítási-tanulási folyamatmodellek csak korlátozottan alkalmazhatóak.²³ Ezek ugyanis lényegében a tradicionális pedagógiai paradigma keretein belül maradnak, amelyet az oktatás, iskola, tanítás, tanterv, tananyag, tankönyv fogalomrendszerében való gondolkodás primátusa határoz meg. A hálózati társadalom tanulási környezetének leírására (amennyire ma ez egyáltalán lehetséges) olyan holisztikus folyamatmodellekre van szükség, amelyek számolnak a – tágabb értelemben vett – tanulási környezet információs és kommunikációs erőforrásainak totális delokalizációjával, és figyelembe veszik a tanulásnak és a tanulásról való gondolkodásnak a többirányú kiterjedését és kiterjesztését. A tanulási környezet új modelljei nem téveszthetik szem elől azt a tényt sem, hogy a tanulóknak a világra vonatkozó elsődleges információforrása egyre kevésbé az iskola, ezért a tanár elsődleges funkciója nem az információátadás.²⁴

Bár az elektronikus tanulási környezetek eszköz- és alkalmazás-bázisa folyamatosan változik, úgy gondoljuk, hogy két korábban kidolgozott rendszermodellünk, a

²³ Egy ilyen modell ismertetését találjuk például *Báthory Zoltán* könyvének 22. oldalán (*Báthory Zoltán: Tanulók, iskolák – különbségek. OKKER Kiadó, Budapest, 1997.*).

²⁴ A tanulók tágabb környezetükből, a mezovilágokból és a képernyők virtuális világából származó információkkal, attitűdökkel és viselkedésmintákkal feltöltve jönnek az iskolába. Ez a hozott információ-univerzum nemcsak esetleges és heterogén, hanem gyakran rosszul, torz struktúrákba szervezett. Mivel a kétes minőségű médiaszféra a tanuló permanens, az esetek többségében domináns kulturális környezetét jelenti, az iskolai mezovilágban kitüntetett figyelmet kellene fordítani a médiahatásoktól is torzított, inadekvát belső világmodellek korrekciójára, illetve a médiatartalmak kritikus értékelési képességének kialakítására.

tanulási környezet mezovilág-, illetve kommunikáció-középpontú modelljei *Komenczi*, 1999, 2003) – kisebb módosításokkal és új relációba helyezéssel – a jelenlegi helyzet megértésében is segítségünkre lehetnek. Azok a trendek, amelyeken a mezovilág-modell alapul, változatlanul érvényesülnek. A tanulókat érő domináns információs inputok ma még a korábbinál is nagyobb arányban származnak a „hipervilágból”,²⁵ eleinte a családi „mezovilág” közvetítő-szűrő-kiegészítő hatásrendszerén át. Később ehhez a hatásrendszerhez társul egy korlátozott ideig működő, de abban az életkorban jelentős hatású mezovilág, a kortárs csoport szubkultúrája. A harmadik mezovilágnak, az iskola hatásának eredményességét nagymértékben befolyásolja, hogy a másik kettő vele együtt működik vagy annak ellenében (*Knausz*, 2003). A mezovilág-modell új relációba helyezi az iskolát azzal, hogy több ponton is attól független változókat tartalmaz, korlátozottan tételezve ezáltal a tanítási folyamat tervezhetőségét és hatását. Az iskolának – két autonóm, evolúciósan determinált és változó rendszer, az elme és a kultúra közé illesztve –, ha megfelelő hatást akar elérni, a korábbinál jóval nyitottabbnak kell lennie mindkét irányban. Szerepe a jövőben is jelentős, mivel kitüntetett színtér abban a folyamatban, amelynek során a mindenkori kulturális környezet hatásrendszerének asszimilációjával az emberi szubjektumok felépítik saját belső világukat. Ilyen módon sajátos interfész a kultúra kognitív univerzuma és a fizikai kozmosznak az egyes emberi agyakban megtestesülő részrendszerei között.

Eredeti megfogalmazásában a tanulási környezet kommunikáció-középpontú modellje a tanár rendszerszervező szerepét hangsúlyozza, melynek során az iskolai mezovilág kommunikációs kapcsolatrendszerét „beszabályozza”, a különböző kommunikációs formákat összehangolja (*Komenczi*, 2003, 2009). Az utóbbi években azonban a Web 2.0 eszköz-és alkalmazásvilágának rohamos térnyerésével és dominanciájával általános gyakorlattá kezd válni az autonóm, személyes hálózatépítés (*Benedek*, 2007; *Forgó*, 2008; *Bessenyei*, 2010; *Richardson*, 2010). Az alább vázolt normatív kritériumok szerint módosított kommunikáció-középpontú modell az ilyen hálózatok tanulási célú transzformációjának körvonalazásához használható. A személyes tanulási hálózat (Personal Learning Network) olyan mobil, virtuális elektronikus kommunikációs és kooperációs rendszer, amelynek a tanuló a szuverén építője és működtetője. A személyes tanulási hálózat egyéni érdeklődés és személyes tanulási preferenciák alapján folyamatosan bővülő, változó, dinamikus kapcsolatrendszer, amely képessé teszi a tanulót a web határtalan és egyre bővülő tanulási potenciáljának hasznosítására (*Richardson és Mancabelli*, 2011).

A Web 2.0 eszközökön alapuló hálózati közlési és megosztási alkalmazások rendszeres használata a diákok természetes, mindennapi tevékenysége, ez jelenti társas életük szervezésének legfontosabb kommunikációs eszközét (*Tóth-Mózer*, 2013). Számukra a médiaszféra is elsősorban itt manifesztálódik, és nem a televízió-

²⁵ A „hipervilág” a globális reprezentációk teljes tartományát jelenti. Magában foglalja mindazt az információt, ami az emberiség története során eddig felhalmozódott, és külső jeltároló eszközökön rögzítésre került. A hipervilág valós idejű, dinamikus, nagyrészt efemer információs hullámmása a „médiaszféra”, amely az emberek többségének mindennapi, megszokott, mesterségesen generált képi világa, szimbólumkönyve.

képernyőkön. A diákok közösségi platformokon történő kommunikációja azonban nem teljes értékű tanulási hálózat, és nem is alakul át ilyenné automatikusan. Az internetes tanulási erőforrások értő és hatékony használatához speciális kompetenciákra, széles körű és sokrétű előzetes tudásrendszerekre van szükség. A „digitális bennszülöttek” csak a társas kommunikáció eszköz- és alkalmazásrendszerének területén otthonosak, a hálózati erőforrásoknak személyes tanulásukat hatékonyan támogató rendszerré szervezésében ugyanúgy „bevándorlók”, mint a webes jelenlétet most ízelgető tanár.

A kialakulóban lévő kognitív habitus egyik legerősebb és legvalószínűbb trendje a globális hálózatalapú tudásszerzés normává válása. A hálózati tanításnak és tanulásnak ez az új kultúrája most formálódik. Az ebben a környezetben adekvát tanári professzió lényeges eleme azon tudások és képességek elsajátításának az elősegítése, amelyek a webes tanulási erőforrások hatékony, biztonságos, etikus használatához szükségesek. Elsősorban olyan belső orientációs tudásstruktúrák és képességek kialakulását kell elősegíteni, amelyek alkalmassá teszik a tanulókat a hálózatban található információk „letöltésére”, a webvilágban történő eligazodáshoz és amelyek az eredményes navigációhoz szükségesek. A hálózati információs univerzum annak számára válik szerves tanulási környezetté, aki olyan mezovilágokban fejlődik, amelyek hatásrendszere képessé teszi őt arra, hogy szenvedélyes és magabiztos, a szükséges kognitív, perszonális és társas kompetenciákkal rendelkező tanuló személyiség legyen. A jól működő mobil, virtuális személyes tanulási hálózatok kiépülése így előfeltételezi a valós, lokalizált iskolai mezovilágokat, és a két, komplementer rendszer folyamatos, iteratív kapcsolatát.

Perspektívák

Elizabeth Eisenstein a könyvnyomtatás társadalomformáló hatásairól szóló alapvető monográfiáját azzal a megjegyzéssel vezeti be, hogy a szövegek sokszorosításának a könyvmásolók asztaláról a nyomdászok műhelyébe történő áthelyeződése forradalmasította a tanulás minden formáját (*Eisenstein*, 1979. 3. o.).²⁶ Könyvének záró fejezetében pedig – 500 év távlatából – az amerikai történész konstatálja, hogy *Gutenberg* találmányának következményei – jóllehet a visszatekintő elemzés számára kézenfekvőnek tűnnek – meghaladták a kortársi képzelet lehetőséghorizontját (*Eisenstein*, 1979. 705. o.). Nincs okunk feltételezni, hogy ezúttal másképpen lenne. Persze ez nem jelenti azt, hogy 500 év tapasztalatainak és tudásának birtokában a nagy horderejűnek mutató változások tehetetlen kiszolgáltatottjai lennének. Az egyik világosan körvonalazódó problémamező, – amely a neveléstudományi kutatás és különösen a pedagógiai praxis számára fontosnak tűnik – az interfész-kérdés. *McLuhan* (1962) óta tudjuk, hogy a médiatechnológiával kapcsolatos legfontosabb

²⁶ Most, amikor „a képernyő, a médiák és a »kommunikáció« alattomban a könyvlap, a betűk és az olvasás helyére léptek, és az alfabetikus szöveg csak egyik módja, hogy kódoljuk azt, amit ma »üzenetnek« hívunk” (*Ilich*, 2001. 11. és 14. o.), a tanulás módjában már eddig bekövetkezett változások is jelentősnek tűnnek, holott még csak az új médium formálódásának kezdetén vagyunk.

kérdés mindig az, hogy – a közvetített tartalomtól függetlenül – milyen változásokat idéz elő az ember személyiségében.²⁷ Az új, képernyő-interfészt illetően jó lenne tudni, milyen hatást gyakorol a fejlődő gyermek és fiatal elméjére. Jobban meg kellene értenünk azt, hogy miben rejlik a Gutenberg-galaxis interfészének – mint sajátos közvetítő médiumnak – a szerepe a reflektív, analitikus gondolkodás és a humanisztikus műveltség kiformalódásában. Ki kellene találni, milyen a két technológiai interfész használatának (személyhez igazított) optimális aránya, és hogyan lehet ennek érvényesülését elősegíteni. Reménykedésre és bizakodásra, „biológiai optimizmusra” (Pléh, 2011) ad okot az elsődleges interfész, az emberi gondolkodás és érzetminőség szubjektív világa, amelyről feltételezhetjük: az emberi személyiség erős fundamentumát képezi, és képes az újabb interfészek integrálására, anélkül, hogy működésének alapvonásai megváltoznának.

IRODALOM

- Benedek András (2007): Tanulás és tudás a digitális korban. *Magyar Tudomány*, **168**. 9. sz. 1159–1162.
- Berners-Lee, T. (2000): *Weaving the Web*. HarperCollins, New York.
- Bessenyei István (2010): A digitális bennszülöttek új tudása és az iskola. *Oktatás-Informatika*, **II**. 1–2. sz. 24–30.
- Bonk, C. J. (2009): *The World Is Open: How Web Technology Is Revolutionizing Education*. Jossey-Bass, San Francisco.
- Bruner, J. (2004): *Az oktatás kultúrája*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Collins, A. és Halverson, R. (2009): Rethinking Education in the Age of Technology. *Teachers College Press*, New York.
- Cziko, G. (1995): Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution. *MIT Press*, Cambridge, Mass.
- Csányi Vilmos (2010): Oktatáspolitikai problémák egy humánológiai rendszerszemlélet tükrében. *Iskolakultúra*, **XX**. 1. sz. 3–13.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R., Latour, T. és Law, N. (2012): Technological issues of computer-based assessment of 21st century skills. In: McGaw, B. és Griffin, P. (szerk.): *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York, Springer.
- Csibra Gergely és Gergely György (2007): Társas tanulás és társas megismerkedés. A pedagógia szerepe. In: Csibra Gergely és Gergely György (szerk.): *Ember és kultúra. A kulturális tudás eredete és átadásának mechanizmusai*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 5–30.

²⁷ Jaron Lanier a problémát a mai interaktív alkalmazások tervezői oldaláról közelíti meg: „Az (információ)technológia területén a kreatív eszmék, gondolatok nem indirekt módon hatnak – mint ahogyan ez a politikai, tudományos vagy filozófiai érvelések esetében történik –, hanem olyan interfész-rendszerek szerkezeti elemeivé válnak, amelyek az embereket a világhoz és egymáshoz kapcsolják; ily módon közvetlen hatást gyakorolnak kognitív tapasztalatainkra és kognitív architektúránkra is. Az információ- és kommunikációtechnológiai alkalmazások létrehozói olyan társadalomformáló technológiákat alkotnak (social engineering), amelyek – szerkezetüktől függően – a sokrétű, rugalmas humán potenciál különböző elemeit aktiválják.” Lanier, J. (2011): *You are not a gadget: A Manifesto*. Penguin Books, New York.

- Dawkins, R. (1998): A világ újraszövése. In: *Szivárványbontás*. Vince Kiadó, Budapest. 254–279.
- Donald, M. (2001): *A mind so rare. The evolution of human consciousness*. W. W. Norton & Company, New York.
- Donald, M. (1991/2001): *Az emberi gondolkodás eredete*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Eisenstein, E. (1979): *The Printing Press as an Agent of Change: Communication and Cultural Transformation in Early–Modern Europe*. 1–2 vols. *Cambridge University Press*, New York.
- Forgó Sándor (2008): Az új média és az elektronikus tanulás. *Új Pedagógiai Szemle*, LVIII. 8–9. sz. 91–97.
- Illich, I. (2001): *A szöveg szőlőskertjében*. Palatinus Kiadó, Budapest.
- Knausz Imre (2003): Műveltség és autonómia. In: *Az év esszéi 2003. Magyar Napló*, Budapest. 208–232.
- Komenczi Bertalan (2009): *Elektronikus tanulási környezetek*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest. /Kognitív szeminárium./
- Komenczi Bertalan (2003): Informatizált iskolai tanulási környezetek fejlesztése. In: Kőrösné Mikis Márta (szerk.): *Iskola-Informatika-Innováció*, OKI, Budapest. 25–40.
- Komenczi Bertalan (2010): Kognitív habitus és tanulási környezet a 21. század elején. In: *Oktatás-Informatika, II.* 1–2. sz. 14–23.
- Komenczi Bertalan (1999): Off-line. Az információs társadalom közoktatási stratégiája. *Új Pedagógiai Szemle*, XLIX. 7–8. sz. 160–181.
- Lorenz, K. (1977): *Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer naturgeschichtlichen menschlichen Erkennens*. Deutscher Taschenbuch Verlag, München.
- McLuhan, M. (1962): *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. *University of Toronto Press*, Toronto.
- Meyrowitz, J. (1996): Taking McLuhan and „Medium Theory” Seriously: Technological Change and the Evolution of Education. In: „Technology and the Future of Schooling”. *The University of Chicago Press*, Chicago.
- Nyíri Kristóf (2003): Virtuális pedagógia – a 21. század tanulási környezete. In: Kőrösné Mikis Márta (szerk.): *Iskola-Informatika-Innováció*. OKI, Budapest. 9–23.
- Ollé János (2012): Virtuális környezet, virtuális oktatás. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Olson, D. R. (1994): *The World on Paper*. *Cambridge University Press*. Cambridge & New York.
- Pléh Csaba (2001): A kognitív architektúra módosulásai és a mai információtechnológia. In: Nyíri Kristóf (szerk.): *Mobil információs társadalom*. MTA Filozófiai Kutatóintézete, Budapest.
- Pléh Csaba (2011): A webvilág kognitív következményei, avagy fényesít vagy butít-e az internet? *Korunk*, XXII. 8. sz. 9–19.
- Richardson, W. (2010): *Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms*. *Corwin Press*, Thousand Oaks.
- Richardson, W. és Mancabelli, R. (2011): *Personal Learning Networks: Using the Power of Connections to Transform Education*. *Solution Tree Press*, Bloomington.
- Tomasello, M. (2002): *Gondolkodás és kultúra*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Tóth-Mózer Szilvia (2013): A gyermekkép az információs társadalom hajnalán. In: *Oktatásinformatikai módszerek. Tanítás és tanulás az információs társadalomban*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.