

A rendszer hálózatra váltása – a tanulási környezet gyökeres átalakítása

Gyarmathy Éva

az Apor Vilmos Katolikus Főiskola egyetemi tanára,
gyarmathy.eva@avkf.hu, ORCID: 0000-0002-3882-9397

A 21. század technológiai és társadalmi átalakulásai gyökeresen megváltoztatták az emberi kommunikáció, tanulás és tudásmegosztás dinamikáját. A korábbi rendszerszemléletű megközelítést mára a hálózati paradigma váltja fel, amely nem hierarchikus, hanem rugalmas, sokszempontú és önszerveződő struktúrákat helyez előtérbe. A digitális korszak új kihívásai – mint a mesterséges intelligencia, a blokklánc és a mindent átható konnektivitás – átrendezik az oktatás alapjait, így a tanulásméleti modellek (behaviorizmus, kognitívizmus, konstruktívizmus, humanizmus, konnektívizmus) is hálózatszerű struktúrában értelmezhetők. Nem újabb domináns paradigma kialakítása a cél, hanem a meglévők integrálása egy rugalmas, adaptív és interdiszciplináris tanulási ökoszisztémába. A tanulmány kritikai képet fest a jelenlegi oktatási gyakorlatról, és a tanulás természetesebb, hálózatalapú megközelítése mellett érvel, amely képes reagálni akár a poszthumán társadalmak komplexitására és gyorsan változó környezetére is.

Kulcsszavak: oktatási paradigmaváltás, hálózat, poszthumán tanulási környezet

DOI: 10.37205/TEL-hun.2025.2.06

© 2025. Ez az alkotás a CC BY-NC-ND 4.0 licenc alatt kerül közzétételre.

Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben olyan kulturális változásoknak lehetünk tanúi, amelynek a civilizáció kezdetkor, az ókorban történtek az írásbeliség kialakulásával összefüggésben. Nem egyértelmű, hogy mitől válik egy kultúra civilizációvá, de vannak elfogadott és elvárt mérföldkövek, például a városiasodás, az öntözés és valamiféle írásbeliség, amellyel jelen tudásunk szerint a sumerok rendelkeztek legkorábban, i. e. 4000 környékén. A városiasodás, a gazdálkodás és a tudás kezelése rendszerek létrehozásához vezetett (Cox, 2001). Ezek és a további rendszerek segítették az emberiséget a fejlődésben. Most, 6000 évvel az emberi civilizáció kezdete után, a fejlődés olyan szakaszba ért, amikor a különböző rendszereket a megsokszorozódó kapcsolatok szétfeszítik, ami az alábbiak szerint számos formában megmutatkozik.

A 21. század technológiai fejlődése gyökeresen megváltoztatta, hogy hogyan kapcsolódnak egymáshoz az emberek, hogyan működnek a gazdaságok, és hogyan kommunikál, él és fejlődik a társadalom egésze. A digitális korszak hajnalát az internet megjelenése jelentette, ám az azt követő innovációk – mint a közösségi média, az online pénzügyi szolgáltatások, a kriptopénzek, a blokklánc, a mesterséges intelligencia (AI), a kiterjesztett valóság (AR) és a metaverzum – egy olyan jövő felé terelnek, amelyhez foghatót még soha nem tapasztalt az emberiség. E forradalmi technológiák között egy közös nevező azonosítható: az interoperabilitás, amely láthatatlan kapocsként összefűz, és egy egységes ökoszisztémát hoz létre, amely a fejlődés alapját képezi (Carcar307, 2025). Az interoperabilitás teszi lehetővé különböző rendszerek, eszközök vagy szoftverek együttműködését, és így a különböző szakterületek vagy nyelvek közötti kommunikációt is. Az internet, a nyílt hálózat, végtelesen lehetőségeket nyitott meg. Lebontotta a földrajzi korlátokat, lehetővé téve az információk és az ötletek gyors terjedését, az emberi interakció egy teljesen új formájának kezdetét jelentette. A közösségi oldalak által a kapcsolatok már nem korlátozódtak a fizikai közelségre. Az emberek valós időben léphettek kapcsolatba egymással – bárhol, bármikor.

A blokklánc is együttműködő szereplők hálózata. Olyan digitális bizalmi hálózat, ahol nem az emberek közötti személyes kapcsolat, hanem a kriptográfia, az algoritmusok és az átláthatóság biztosítja az együttműködést. Minden résztvevő „kapcsolatban áll” a hálózat többi tagjával az adatmegosztás és a szabályrendszer alapján. A mesterséges intelligencia és a kiterjesztett valóság egyre fontosabb szerepet játszik az emberi interakciók alakításában. A kiterjesztett valóság (AR) átalakítja a világ megtapasztalását. Akár egyének is digitális információkat helyezhetnek el a fizikai környezetükön, így a virtuális és a valóságos összekapcsolódik az észlelésben is (Carcar307, 2025).

A poszthumanizmus egyik kulcskérdése az, hogy hol húzódik a határ ember és gép, ember és állat, illetve természet és technológia között. A modern technológiák – például a mesterséges intelligencia, az agy-gép interfészek vagy a génszerkesztés – elmoshatják ezeket a határokat. A poszthumanisták szerint ezek a változások nem feltétlenül veszélyesek vagy elidegenítőek, hanem lehetőséget kínálnak arra, hogy újfajta identitásokat, kapcsolatokat és létformákat képzeljünk el (Braidotti, 2016; Haraway, 1991).

„Minden mindennel kapcsolatban van”, ez a misztikusok, a spiritualisták és egyre több, különböző gondolkodó – a 21. századi fizikusoktól kezdve a filozófu-

sokig – megállapítása (Bohm, 1980; Capra, 2002). A digitális eszközök az emberi-
ség minden életterébe beléptek, és megváltoztatták azt. Mégis, a legközvetlenebb
és legátfogóbb hatás az emberi infokommunikáció terén történik, ahol a digitális
eszközök folyamatosan veszik át a területet, és ez az emberi kultúrát alapjaiban
változtatja meg. Ennek ellenére az emberi infokommunikáció „fellegvára”, az is-
kola lényegében ignorálja ezt a változást.

A pedagógia azonban nem érintetlen. A számos jelző, amelyet egy-egy peda-
gógiai irányzat használ, jelzi az interdiszciplináris irányú fejlődést és azokat a te-
rületeket, amelyeknek be kellene jutnia az iskolába, hogy az emberi fejlődés jelen
fázisában releváns közeg legyen a gyerekek fejlődésében, tanulásában: A művé-
szetpedagógiát, a szociálpedagógiát, a médiapedagógiát, a kulturális pedagógiát
(mely a kultúrák közötti párbeszédet és megértést helyezi előtérbe, különösen a
multikulturális társadalmakban), a kiberpedagógiát (ITK), az ökopedagógiát, a ne-
uropedagógiát mind-mind valamely szükséglet hívta életre. A reformtörekvések
egy-egy oktatási hiányterületre igyekeznek választ adni, és számuk gyorsan nö-
vekszik. A pedagógus már egyszerre művész, szociális szakember, környezetmér-
nök, neurológus és informatikus, miközben nagy mennyiségű információt kell el-
juttatnia olyan gyerekekhez, akik már amúgy is fuldokolnak a körülöttük záporzó
ingertömegetől.

A pedagógia jelenleg ugyanazt a kört futja, mint amit az iskolák: egyre több
mindent akar bevenni, hogy megfeleljen az információrobbanás miatt megválto-
zott helyzetnek. A gyermekek és a pedagógusok mind több tananyaggal kell,
hogy megbirkózzanak. A lelkiismeretes pedagógus jellemzően a tananyag feléig-
harmadáig jut az iskolaév végéig, hiába próbálja megnyújtani az oktatásirányítás
az iskolai napokat és az iskolaévet. A szülők is belépnek ebbe a körbe, és a gyere-
keket további fontos területeken képezik/képeztetik az iskolán kívül. Egy idejét-
múlt kulturális szemlélet a felhalmozás, a tudásgyűjtés és a paradigmakumuláció
felé hajtja az oktatáshoz különböző módon kapcsolódó résztvevőket.

Mindez jelzi, hogy a tanulás épületét nem elég átfesteni. A festék már nem
tartja össze, újra kell tervezni és felépíteni. Szerencsére a régi alapanyagok újra-
gondolva hasznosíthatók. A tanuláselméleti paradigmaváltásokban kell paragig-
maváltást végrehajtani. Az új paradigma nem egy önálló új keretrendszer, hanem
egy *metaparadigma*: a meglévő paradigmák közötti kapcsolat, átfedés és párbe-
széd rendszere.

Hogyan lehetséges paradigmaváltás a paradigmaváltásokban ?

A technológia részben a korábban nem összekapcsolt elemek által kiváltott új visszacsatolási hurkokon keresztül megteremti a nem szándékolt következmények valószínűségét, ami növeli a kiszámíthatatlanságot. Az egykor földrajzi alapokon nyugvó civilizációk mára kiszabadultak a rögzített térből, felgyorsult a népek és az eszmék vándorlása (Cox, 2001). Esélytelen a korábbi szemléletben, paradigma-rendszerben folytatni bármit, ami kapcsolatban van az emberi tevékenységgel, mert a technika teljesen átítatta és átírta a humán létet. Talán nem egy paradigmáról kellene beszélnünk a kavalkád közepén. A jelen paradigmaváltás talán inkább a paradigmák hálózatához vezet, amely jó esetben a rendkívül kitágult és sokrétegű emberi lét és kapcsolatok többféle megközelítését kívánja.

A paradigma és a paradigmaváltás fogalmát Thomas Kuhn tette ismertté A tudományos forradalmak szerkezete (1962, 1984) című könyvében. Kuhn elsősorban a természettudományokra fókuszált, de a fogalom transzferálható más területekre is. Így teszek e tanulmány megírásakor is, amikor a paradigma és a paradigmaváltás fogalmakat nem a szigorúan Thomas Kuhn-i, hanem az abból származó, a társadalomtudományokban elterjedt „lazább” értelemben használom. Eszerint a paradigma az adott területen működő közösség közös „világnézete”. A tudományos fejlődés nem folyamatos, hanem az idők során a normál tudomány és a tudományos forradalmak szakaszai váltják egymást. Egy paradigma válságba kerülhet, ha az anomáliák, vagyis a meglévő elmélet által megmagyarázhatatlan jelenségek szaporodnak, és megingatják a közösség bizalmát a meglévő keretekben. Egy új paradigma ilyenkor nem pusztán egy új elméletet, hanem egy teljesen más világlátást kínál, amely kezdetben gyakran idegennek, sőt, szakszerűtlennek és értelmetlennek tűnhet a régi keretek között gondolkodók számára. A paradigmaváltás akkor következik be, amikor a tudományos közösség túlnyomó része elfogadja az új paradigmát, és az intézményesül – új tanszékek, folyóiratok, kutatási irányok jelennek meg (Kuhn, 1962, 1984). Napjainkban a tudomány azonban nem elszigetelt paradigmák harctere, hanem egy összefonódó, több szinten szerveződő hálózat, ahol az egyes elméleti keretek egymást kiegészítik, átfedik, vagy új értelmezési lehetőségeket nyitnak meg.

Albert Einstein nem akart a fizikában paradigmaváltást, csak látott valamit, amit mások kerestek. A fizikusok érezték, hogy valami új megközelítésre lenne szükség. Sorra jöttek a fizika fejlődésével az adatok, amelyek abba az irányba mutattak, hogy valahol összeférhetetlenség van, és kellettek, akik képesek elszakadni

a sok évszázados tudástól, és nagyon másképpen látni. A 20. században azonban a fizika már nem elégedett meg egy paradigmával, és az egyszerre érvényes paradigmák sora jelent meg.

Különböző szintek: A tanulás elemi lépéseit vizsgálóaktól a komplex modellekig a tanuláselméletek együttesen a tudásépítés sokféle félfogását mutatják meg, és a különbségek ellenére számos kapcsolódási pont van a különböző modellek között.

Kollektív intelligencia: Különböző csoportok specializálódnak, de közben folyamatosan kommunikálnak és építenek egymás eredményeire. A kutatások, elméletek és intuíciók tudáshálózatot alkotnak – nem csak az elméletek szintjén, hanem az emberek között is. Ez a hálózat, mely:

- önszerveződő: új elméletek új kapcsolatokat nyitnak;
- adaptív: ha egy paradigma meginog, a hálózat reagál és új struktúrákat épít;
- és interdiszciplináris: például információelmélet, filozófia, technológia is részese lesz.

Hálózatos szemlélet: Egyre valószínűbb, hogy a világ sokfélesége egy végső, mindent megmagyarázó elmélet helyett többszemponút, sokcsatornás, hálózatos szemlélettel érthető meg. Más tudományok (például a társadalomtudományok) 20–21. századi fejlődése jó mintája lehet a tanulással kapcsolatos elméletek fejlődésének is.

A hálózat nem egy hierarchikus, egységes rendszer, hanem rugalmas kapcsolatok hálója, amely

- különböző, különálló egészekből és kapcsolódásaikból áll;
- a részek egyszerre együttműködők és versengők;
- önszerveződő, adaptív, interdiszciplináris;
- többszemponút, sokcsatornás.

A tanulás egy ilyen hálózatos szemléletben a természetes tanuláshoz áll nagyon közel, és nem véletlen, hogy egyre gyakrabban szólnak a pedagógiában erről a tanulási módról, amely sokáig a legtermészetesebb tanulási forma volt, vagyis a gyermekek spontán tanultak a környezeti tapasztalatokból, egymástól és a felnőttektől. Az intézményes oktatás ezt felváltotta, de újra változik a helyzet. A digitális bennszülöttek nem a felnőttek világából tanulnak, sőt, egyre kevésbé a természetes tapasztalatokból, hanem az interneten keresztül önállóan fejlődnek és osztanak meg tartalmakat (bármilyen legyen is az).

E jelenségek metszéspontjában – az informatika, a pedagógia és a hálózattudomány között – jelent meg a hálózatalapú tanulás, vagyis a konnektivizmus. Azt gondolnánk, hogy ezzel el is jutottunk a hálózatos megközelítéshez, a megoldáshoz, de nem egészen ez a helyzet. A konnektivizmus is csak egyike a modelleknek – bár kétségtelenül a hálózatos szemléletet határozottan hordozó modell –, de valójában a paradigmák hálózatának egy csomópontja. Egy gyorsan változó világban pedig a rugalmasság és a változáshoz való alkalmazkodás mindenkinek alapvető attitűdje kell legyen.

Lehetőségek a tanuláselméleti paradigmákban

Bár a pedagógiában is egyre gyorsabban követik egymást a paradigmaváltásért kiáltó elméletek, a gyakorlatban ennek szinte semmilyen nyoma nincsen. Nagy Emese és Pálfi Dorina (2017) öt felsőoktatási intézmény pedagógusképzését vizsgálta meg, és azt találta, hogy a legnagyobb arányban a hagyományos pedagógiai felkészítés a jellemző, pedig ekkor még csupán a konstruktivizmust kérték számon, miközben már egy újabb elmélet, a konnektivizmus döngette a pedagógia kapuit.

George Siemens és Stephen Downes (2008) a digitális korszakra vonatkozó elméletet dolgozott ki, amelyet konnektivizmusnak neveztek el, és amely a behaviorizmust, a kognitivizmust és a konstruktivizmust haladta meg. A konnektivizmus a digitális és a hálózati eszközöket a tanulás szerves részeként kezeli, nem csak kiegészítésükként. Szemléletét megalapozza, hogy a tudás gyorsan változik, és a legfontosabb képesség az, hogy valaki képes újra és újra tanulni, összekapcsolni információkat. A technológia aktív tanulási partner.

A Siemens és Downes (2008) által leírt tanuláselmélet vitát váltott ki arról, hogy ez egy tanuláselmélet, oktatáselmélet vagy csupán egy pedagógiai nézet. Az elmélet fontossága és érvényessége tekintetében elfogadást nyert, de inkább a tanulási folyamat során az oktatáshoz vagy a tantervhez használandó eszköznek tekintik, mintsem önálló tanuláselméletnek. A konnektivizmus a hálózatelméletek pedagógiai alkalmazásaként is értelmezhető, és az ötödik a most is jelenlévő fő tanuláselméletek – a behaviorizmus, a kognitivizmus, a humanizmus és a konstruktivizmus – után. Ezeket a paradigmákat egymástól függetlenül szokás leírni, pedig kiváló hálózatot alkothatnak, és a konnektivizmussal összekapcsolva bármelyiknél érvényesebb és átfogóbb tanuláselméleti paradigmahálózathoz jutunk. A konnektivizmus arra kényszeríti a pedagógusokat, hogy jobban megnézzék, mit tesz-

nek a digitális oktatásban, és újragondolják és megvitassák, hogy az egyes részek hogyan illeszkednek egymáshoz (Duke et. al., 2013).

A behaviorizmus olyan szemlélet, amely szerint a viselkedés külső tényezőkkel magyarázható, és a viselkedés kondicionálása univerzális tanulási folyamattá tehető. A pozitív és negatív megerősítés, valamint a jutalmazás és büntetés rendszerre hatékony eszközök a tanulásban és a viselkedés formálásában. A behaviorizmus hozadéka a mai tanulásban a gamifikációban jelenik meg a legerősebben. A digitális eszközök ebben kiváló partnerek, de ezek nélkül is játékosítható a tanulás egy része. A behaviorizmus nem univerzális megoldás, a jól felépített és időzített jutalmazási rendszer azonban beleillik a 21. századi tanulásba. Az emberi agy kondicionáló és jutalmazó működésére építő, a motiváló eljáráshoz kapcsolódó elméletek például a tanult tehetetlenség (Seligman, 1972) vagy a Growth Mindset (Dweck, 2006).

A *kognitivizmus* a tanulást belső mentális folyamatként értelmezi. Szemben a behaviorizmussal, amely a megfigyelhető viselkedésre és a külső ingerekre összpontosít, a kognitivizmus azt vizsgálja, hogyan dolgozza fel az agy az információt, vagyis hogyan érzékelünk, értelmezünk, emlékezünk és oldunk meg problémákat. A kognitivizmus a tanulást nem passzív, hanem aktív információfeldolgozásnak tekinti. A tanuló könnyebben dolgozza fel az új információkat, ha előzetes tudására építhet. A *sémák* és a mentális struktúrák segítik az információ rendszerezését.

A humanizmus az egyént helyezi a tanulás középpontjába, és úgy tekint a tanulásra, mint természetes folyamatra, amely az önmegvalósítást segíti elő. A szerepjátékok, az életszerű helyzetek, a megfigyelés és a felfedezés fontos elemei a humanisztikus tanulásnak. Mindezek kiválóan összekapcsolhatók az előző elméleti megközelítésekkel. A hozadék a személy középpontba kerülése, ahol a „tananyag” még hátrébb sorolódik.

A konstruktivizmus szerint az emberek maguk alakítják ki a világról alkotott megértésüket, és az új információkat korábbi tapasztalataikhoz kapcsolva építik fel saját jelentésrendszerüket. Ez igazán közel áll a kognitivizmushoz, itt már eleve megvan a kapcsolat. A lényeges továbblépés az önálló sémaalkotás, és ezzel a személyre szabottság előtérbe kerülése.

A konnektivizmus lényege, hogy a tudás nem csupán egyéni belső folyamatként értelmezhető, hanem hálózatokban való részvételként – vagyis a tanulás alapja az információforrások, az emberek, a technológiák és a rendszerek közötti kapcsolatok létrehozása és fenntartása. A konnektivizmus fő gondolatai:

- A tudás hálózatos : A tudás nemcsak az egyén fejében található, hanem elosztva létezik a különböző rendszerekben, platformokon, emberekben és technológiákban. A tanulás lényege ezeknek a hálózatoknak az építése és ápolása.
- A kapcsolat a tanulás alapja: A tanulás nem elsősorban az információ megtanulása, hanem kapcsolódás emberekhez, információforrásokhoz, közösségekhez. A tudás elsősorban kívül van, nem belül.
- A tanulás folyamatos és dinamikus : Mivel a tudás gyorsan változik, a tanulásnak is állandónak kell lennie – fontosabb megtanulni, *hogyan tanuljunk és kapcsolódjunk*, mint konkrét tényeket elsajátítani.
- A döntés is tudás: A konnektivizmus szerint maga a döntés arról, hogy melyik információ releváns vagy hiteles, már önmagában is egy tanulási folyamat része.
- Digitális környezetben élünk: A konnektivizmus kiemeli az információs technológia, különösen az internet és a közösségi média szerepét a tudás megszerzésében – ezért ideális elméleti alapot nyújt a digitális oktatás és a nyílt tanulás (például MOOC-ok) számára.

A konnektivizmus szerint nem kell mindent tudnunk, csak tudnunk kell, hol és hogyan találjuk meg a szükséges tudást, és hogyan kapcsolódjunk azokhoz, akik segíthetnek bennünket. Az elméletek összekapcsolásával hálózatosan gondolkodhatunk a tanuláselméletekről, és ezzel hitelessé válik a paradigma, amely maga és tanulásra vonatkoztatott elmélete és gyakorlata egyaránt:

- különböző, különálló egészekből és kapcsolódásaikból áll;
- a részek egyszerre együttműködők és versengők;
- önszerveződő, adaptív, interdiszciplináris;

többszemponútú, sokcsatornás.

Az információszerzés, -közvetítés és -tárolás

Az ember a tudásának kiszervezésével és ennek a kiszervezésnek egyre hatékonyabbá tételével mérhetetlen tudásra tett szert. Ennek első feltétele az egymástól való tanulás volt, és ez az emberben szinte túlméretezetten megvan. Persze nem az iskolai tanulásról (studying) van szó, hanem a természetes (learning) tanulásról, tapasztalatszerzésről. A gyermeki agy működésében tetten érhető a tanulás prototípusa. A gyermek bárhova születik, felszippantja mindazt, ami körülötte van. Ráadásul az agyunkat arra állítottuk rá, hogy a környezetet ne csak explorál-

jük, hanem kérdezzük is. A játék, a próba-szerencse tanulás ilyen kérdések. Ilyesmit még a kölyökkutyák is megtesznek bizonyos határokon belül, az ember azonban ennél tovább jutott, és a gyermeknek belső készítése, hogy a környezetről szerzett közvetlen tapasztalatok mellett az elsődleges gondozóját ne csak utánozza, de kérdezze is. Ráadásul az utánzás és a kérdezés gyermeki szokását az ember felnőttként is megtartja.

Az emberi agy rendkívüli információéhségének azonban határt szab az információk tárolási kapacitása. Az agy nem annyira sok információ tárolására, inkább az információk megszerzésére és használatára alkalmas, ahogyan a többi hasonló állatra jellemző. Az ember agya, a biológiai evolúció csúcsaként sem tűnik lényegesen különlegesebbnek, mint a többi hasonló lény agya. Az emberi genom még a zebra hal genomjával is 80%-os egyezést mutat, az ember és a csimpánz genomja közötti különbség pedig csupán kb. 4%, aminek egy része különbség, a többi beillesztésből és törlésből áll. Mi mehetne nagyon félre? Úgy tűnik, hogy abban a kb. 4%-ban világot megváltó/romboló lehetőségek is meghúzódnak.

Eleinte próbáltuk a tudást felhalmozni néhány emberben. Egyik ember ezt, a másik azt tudott, és így a közösségi tudás egy ember tudásánál nagyobb volt. A bölcs öregek tisztelete éppen a fiatalabbaknak rendelkezésére nem álló, múltban szerzett ismeretek miatt volt nagy. Ők már sok mindent láttak és átéltek, és a közösség túlélését jelenthette, ha volt ilyen bölcs öreg, akit érdemes volt kérdezni, mert tapasztalata volt olyasmikről is, amikről a fiatalabbaknak nem lehetett. Tudta, hogy mi mit jelent, és hogyan lehet valami előnyös, illetve hogyan menekülhetünk meg a veszélyes helyzetekből. Közben az ember a közösségi tudást a szervetlen világba helyezte át – falra festette, kőbe véste, papiruszra, majd papírra írta. Az írásbeliségre való átállás során az emberi agyban némely területek helyet adtak az olvasás-írás képességének. Az írnokok, akiknek ez a képessége kialakult, biztos megélhetéshez jutottak. Az olvasás-írás képessége az ókortól kezdve hatalmas előnyt jelentett azoknak, akiknek ez megadatott. A könyvnyomtatás előtt azonban a tudás még nem volt szélesebb körben elérhető, és csak a 20. századra – ott, ahol a tankötelezettség ezt lehetővé tette – lett általános a tudáshoz való hozzájutás az olvasás-írás által. Az öregek tiszteletét átvette a könyv tisztelete.

Közben az ember nem adta fel, hogy még könnyebben tudjon információkat szerezni és tárolni. Egyre újabb eszközök és technológiák jelentek meg. Az elektromosság forradalmi lehetőségeket nyitott, és megjelentek a könyvek és könyvtárak helyét átvevő eszközök, bár ezt akkor még kevesen látták így. Például a táviró,

a telefon, a gramofon, a fényképezőgép, a mozgókép, a rádió és a televízió lehetővé tette a kép és a hang átvitelét, valamint tárolását, ami nemcsak több és gyorsabb infokommunikációt eredményezett, de az ember természetes észlelésének jobban megfelelő csatornákat is használt. Az olvasni nem tudó emberekhez, így a kisgyerekekhez is eljutott az információk sokfélesége.

Az emberi agy rendkívüli teljesítménye, hogy képessé vált az olvasásra. Az emberi agy és kognitív képességek részben a kulturális evolúció hatására formálódnak. Ahogy a kultúra változik, úgy az agy működés módja is képes lehet változni, főleg a használatában, a „huzalozásában”. Az agy újrahaznosító képessége, a „*neuronal recycling*” (Dehaene, 2009), vagyis, hogy az agykéreg képes alkalmazkodni, átalakulni, hogy meglévő agyi struktúrák befogadjanak új funkciókat, lehetővé tette az olvasás kialakulását, de az átalakulás lehetősége továbbra is fennáll. A digitális kultúra, a technológia és az információfogyasztás igen erős hatású új módjai újra átalakíthatják az agyat. A digitális kultúra, a technológia és az újfajta információfogyasztási szokások az agy neuroplaszticitásán keresztül mérhetően befolyásolják a gondolkodás és a tanulás folyamatait (de Barros, 2024; Carr, 2010; Korte, 2020). A sok inger miatt csökken az elmélyült figyelem, háttérbe szorul a rövidtávú emlékezet, gyorsul az információfeldolgozás, jelentősebbé válik a „skimming” olvasás, a multitaskinghoz való alkalmazkodás, a fókuszálás gyengülése, a szociális interakciók digitális csatornába tolódnak, ami átalakítja a társas agyműködést. Mindez nyomot hagy az agyi működésen, a kognitív képességeken (Wolf, 2018). A neuroatipikus fejlődés talán már előszele a változásnak. Tomasello (2010) szerint az emberi kogníció alapvetően társas-kulturális környezetben fejlődött, és az ember különlegessége nem agyának méretében, hanem a közös figyelemben, a szándékmegosztásban és tanulási mechanizmusokban rejlik. Mindezt áthatóan érinti a digitális technika és az ember-gép infokommunikáció.

A digitális technológia a társadalom viszonyát is megváltoztatta a tudáshoz. Könyörtelen térhódítása azt jelenti, hogy az oktatás hagyományos módszerei megkérdőjeleződnek, ahogy anno a füstjelek. Ami egykor könyvtárba járást és hosszas kutatást igényelt, ma egy állandóan kéznél lévő, 7×17×1 cm méretű mobiltelefonon keresztül bármikor, bárhol megoldható, és a mesterséges intelligencia válaszolgat a kérdéseinkre, mint egy türelmes felnőtt a gyerekeknek, egy megfelelő tutor a diáknak.

A formális tanulás alkonya

Történelmileg a tanulás a formális oktatás éveire koncentrálódott, mielőtt a tényleges munkakarrier elkezdődött volna. Az utóbbi időben a tanulás időszakosan, a karrier minden egyes új szakaszának kezdetén szükséges. A karrier is átalakult, a megszerzett tudáskészlet gyors és elkerülhetetlen „öregedése” miatt sorozatos szakosodásra irányul. A kialakulóban lévő tendencia az, hogy a tanulás folyamatos és a szakmai környezetbe ágyazott legyen; ez a munkába integrált tanulás szükséges ahhoz, hogy egy bizonytalan és folyamatosan változó világban alkalmazkodni és boldogulni tudjon az ember. Ez egy olyan környezet, ahol az egyének folyamatosan érdekes és hasznos ismereteket keresnek, olyan ismereteket, amelyeket „behúznak” és megtanulnak, hogy betöltsék a jelenlegi tudásukban lévő hiányosságokat, amelyek megakadályozzák őket egy projekt befejezésében vagy céljaik elérésében (Evans-Greenwood, et. al., 2015).

A munkáltatók egyre inkább eltávolodnak attól a tendenciától, hogy a formális bizonyítványok alapján döntsenek a munkavállaló-jelöltek alkalmasságáról. A jelöltek alkalmasságát egyre inkább megfigyelhető hozzáállásuk és viselkedésük, széles körű tapasztalatuk és az új ismeretek és készségek munkájukba való integrálásában szerzett tapasztalataik alapján ítélik meg. A Google például (az üzleti gyakorlatok egyik vezető mutatója) a felvételi gyakorlatában a lehető legmagasabban képzett szakemberek kiválasztása helyett az úgynevezett „intelligens kreatívak” azonosítására helyezi a hangsúlyt – ők olyan intelligens és alkalmas általános szakemberek, akik olyan hozzáállást és viselkedést tanúsítanak, amely lehetővé teszi számukra, hogy hatékony tanulók és csapatjátékosok legyenek, és a hivatalos bizonyítványok (amennyiben a jelölt rendelkezik velük) csak kisebb szerepet játszanak.

Az oktatás előtt álló kérdések nem csupán a pedagógia vagy a technológia, hanem a cél és a szerep kérdései is. Úgy tűnik, alapvető változás következik be abban, ahogyan a tudást és a készségeket használjuk és gondolkodunk róluk. A tudás olyanná válik, amit szükség szerint sajátítunk el, ahelyett, hogy egy intézményben egy jövőbeli igényt előrevetítve tanítanak meg. Ha ez az alapvető váltás valósnak bizonyul, akkor új paradigmát vezet be, és átalakítja az oktatási ágazatot. Ez a váltás újradefiniálja az oktatók szerepét, és azt, hogy hogyan viszonyulnak a diákokhoz és a munkaadókhöz.

Lehetséges, hogy valamikor a nem túl távoli jövőben nem egy oktatási ágazatunk lesz, hanem legalább kettő: egy régi, ipari korszakból ránk maradt ágazat, amely egyre inkább marginalizálódik, és irreleváns a lakosság többsége számára,

és egy új, ágazat, amelyet a társas média és a „globális törzsek” uralnak, és amelyel az emberek többsége foglalkozik (Evans-Greenwood, O’Leary & Williams, 2015). A „global tribes” a Michael Maffesol (1996) által prognosztizált, kulturális-szociológiai-kommunikációs fogalom azt a jelenséget ragadja meg, hogy a világ különböző pontjain élő emberek digitális technológiákon keresztül alkotott, közös érdeklődésű, identitásalapú közösségeket alkotnak. Ilyenek például a gamerek, a környezetvédők és a tech-optimisták. Az infokommunikációs technika lehetővé tette, hogy az emberek ne csak nemzetállami vagy fizikailag közeli közösségekhez tartozzanak, hanem tereket átívelő, hálózatszerű, érték alapú csoportokhoz is. Ilyen hálózatokba már jelentős tanulási folyamatok helyeződtek át, így nem alapítalan a feltételezés, hogy ez forma általános tanulási úttá válhat.

Gloviczki Zoltán (2024) írja könyvében, hogy a pedagógia újratervezése helyett a modernebbnek tekintett eszközök használatában, új módszertanokban keresi a korszerűsítés lehetőségét, miközben régi szemléletben régi célok elérését erőlteti magára és az iskolára. Észre kéne venni, hogy az oktatás korábban sem volt jó a gyerekeknek, de nem nagyon volt más megoldás a tudás megszerzésére, mint az iskola. Most van.

Összefoglalás

A tanuláselméletek szaporodása sorozatos próbálkozás az oktatás terén sokasodó válságtünetek kezelésére, de a valódi áttörést az hozhatja meg, ha az eddigiektől eltérően nem akarunk újabb mindenható paradigmát létrehozni, hanem mindaból, ami megvan, egy rugalmas, sokféleképpen járható hálózatot alakítunk ki. Knausz Imre (2018) idézi Mihály Ottó neveléstudóst, miszerint nem tudjuk, mi a nevelés, de azt tudjuk, hogy „a kérdésre sokféle legitim és jogos válasz létezik”.

A konnektivizmus középpontjában az a tézis áll, hogy a tudás kapcsolatok hálózatában oszlik meg, és ezért a tanulás abból a képességből áll, hogy ezeket a hálózatokat felépítsük, birtokba vegyük és használjuk. A paradigmák önmagukban is hálózatok, de eljutottunk oda, hogy egy paradigma nem tud arra a bonyolult feladványra választ adni, amibe az emberiség exponenciális fejlődésével belekergette önmagát. A paradigmákból szőtt finom hálózaton azok a csomópontok és szálak emelkednek és növekednek, amelyek adott időben, adott helyen és helyzetben a legjobban használhatók, a legkeresettebbek. Egy hálózat nem zárja ki egyik elemét sem, legfeljebb bizonyos helyzetekben kisebb jelentősége van egyiknek

vagy másoknak. Így, mint a körforgalomban is, természetes módon kerül előnybe az az út, amelyik a legforgalmasabb.

A poszthumanizmus újragondolja, kik vagyunk egy olyan világban, ahol az ember már nem feltétlenül a középpontban áll – és ahol a technológia, a természet és más létezők is alakítják az identitásunkat, az értékrendünket és a jövőnket. Ennek mentén az oktatás paradigmaváltásának is a teljes újragondolásból kell kiindulnia. A meglévő paradigmák összességében, kapcsolataikban van a megoldás, csak megfelelő hálózatba kell helyezni ezeket. Mindazt, amit tudtunk, és amit most tapasztalunk, ezen a hálózaton keresztül lehet megvizsgálni, és beépíteni a tanulás világába.

Kitekintés a gyakorlati megvalósítás felé

Ha a mindenhatóságot fel tudja adni a pedagógia, akkor számos út nyílik meg a változtatás felé. Az infokommunikációs világ újra arra tanít, hogy nem tudhatunk, és nem is kell tudnunk mindent. Az emberiség erre már az ókorban rájött, és ki szervezte az intelligenciáját a közösségbe, mert ahogyan gyűlt a tudása, azt egy emberi agy nem tudta volna feldolgozni, hasznosítani. Ezzel párhuzamosan az ember az együttgondolkodást kiterjesztette térben és időben az írásbeliség segítségével, illetve most már a digitális információs közegekkel is (Gyarmathy, 2021).

A pedagógiában is ideje az egyszemélyes produkciót társas helyzetekké alakítani. Vannak erre már példák. Így a Kreatív Partnerség (<https://kreativpartnerseg.hu/>) során a pedagógus különféle szférából érkező kreatív szakemberekkel (például előadó-művészekkel, képzőművészekkel, építészekkel, multimédia szakemberekkel, tudósokkal) együtt alakítja a tanulási környezetet. A szakemberek részt vesznek a tanórákon is. Legyen szó matematikáról vagy történelemről, a művészet és a kutatás eszközei segítenek a megértésben és a feldolgozásban (Lannert & Németh, 2024). Ugyanígy a digitális technika adta rengeteg lehetőség kihasználásának érdekében az infokommunikációs technikának a tanulási környezetben való alkalmazásában járatos szakemberekkel kell együttműködnie a pedagógusnak, és nem kell informatikussá lennie. Az ilyen és egyéb specialisták hálózatának kell támogatnia a pedagógust, hogy sokféle diákja számára sokféle lehetőséget tudjon biztosítani.

Ez a helyzet már nagyon közelíti a pedagógust mediátor szerepe felé, ahol a tanulási környezet alakítója és része is a diákokkal együtt (Gyarmathy & Kökényesi 2022a; 2022b), és hasonlít ahhoz, a fentebb már említett tanuláshoz, amit Evans-Greenwood, O'Leary és Williams (2015) ír le, amikor is nem valamiféle előre kita-

lált csomagot nyom az iskola a diákok fejébe, hanem a diákok „behúzzák” a számukra fontos tudásokat egy széles készletből.

A MTA Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programjának részeként a MTA-AVKF Tanulási Környezet Kutatócsoport (<https://tanulas-kutatas.hu/>) első osztályt kezdő kisgyerekek számára dolgozott ki különféle fejlesztő módszertani eljárásokat, amelyekkel a tanítók a tér- és tanulás-szervezés által optimális, a gyerekek fejlődését támogató környezetet alakíthattak ki. A jelenlegi tananyag irányította oktatási környezetben azonban a tanítók inkább a szabadidős foglalkozásokba vitték be a módszereket. A lehetőség azonban nyitott. A módszertani anyag elérhető, a Móra Kiadó és az Apor Vilmos Katolikus Főiskola közös kiadásában, címe: A változó tanulási környezet – Módszertan a tanulási kudarcok megelőzéséhez.

A régi bölcsek szerint az ember emberré igazán szabadidejében válik, amikor önmaga fejlesztésére fordíthatja energiáit. A szabadidő görög neve „scholea” volt, amiből az iskola szó is származik (Csikszentmihályi, 1998). Az optimális tanulási környezet olyan, mint a szabadidős tevékenység tere: sokféle lehetőséget kínál, közös tevékenységeket biztosít, ahol a természetes, tapasztalat alapú tudás megszerzésére van lehetőség a képességek fejlődésével. Az infokommunikációs környezet ilyen tanulást biztosít, de csak a virtualításban. A pedagógusoknak a valós világban kell ugyanazon lehetőségeket biztosítaniuk.

Ehhez azonban rendszer szinten kell szemléletet váltani, különben legalább kétféle tanulási közeg alakul ki: Lesz a jelenleg ismert iskola, amely a régi módszerekkel üldözi a gyerekeket, és lesz a másik út, a „scholea”, amely az önálló tanulásra épít, és a szereplői sokfélék – mediátor, mentor, tutor (adott esetben mesterséges intelligencia is), és amelyben a tanulási környezetet online játékok, kutatás, művészet, gamifikált tanulás és projektek hálózatából építi a pedagógus. Mindezek már most ott vannak az iskolákban, csak a paradigmákkal kell megküzdeni.

Talán azt kellene elképzelni, hogy amit hagyományosan iskolaként azonosítunk, az egy átmeneti, szükséges jelenség volt az emberiség tudásfejlődésében, és az ember természetes tanulási útjait vissza lehet szerezni egy, az ősi megoldásoknál sokkal magasabb szinten.

Irodalom

de Barros, E. C. (2024). Understanding the influence of digital technology on human cognitive functions: A narrative review. *IBRO neuroscience reports*, 17, 415–422. <https://doi.org/10.1016/j.ibneur.2024.11.006>

- Bohm, D. (1980). *Wholeness and the Implicate Order*. Routledge.
- Braidotti, R. (2016). *A poszthumán*. Typotex.
- Capra, F. (2002). *A fizika taója*. Ursus Libris.
- Carcar307 (2025). *The 21st Century: A New World Built on Connectivity, Innovation, and Interoperability*. Medium. <https://medium.com/@Carcar307/the-21st-century-a-new-world-built-on-connectivity-innovation-and-interoperability-b77dc99b12f0> (2025. 04. 21.)
- Cox, R. W. (2001). Civilizations and the twenty-first century: some theoretical considerations. *International Relations of the Asia-Pacific*, 1(1), 105–130. <https://doi.org/10.1093/irap/1.1.105>
- Csíkszentmihályi, M. (1998). *És addig éltek, amíg meg nem haltak*. Kulturtrade Kiadó.
- Dehaene, S. (2009). *Reading in the brain: The science and evolution of a human invention*. Penguin Group.
- Downes, S. (2008). An introduction to connective knowledge. In Hug, T. (Ed.), *An Introduction to Connective Knowledge in Media, Knowledge & Education: Exploring new Spaces, Relations and Dynamics in Digital Media Ecologies* (pp. 77–102). University Press.
- Duke, B., Harper, G. & Johnston, M. (2013). Connectivism as a digital age learning theory. *The International HETL Review*, 2013(Special Issue), 4–13.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Evans-Greenwood, P., O'Leary, K. & Williams, P. (2015). *The paradigm shift: Redefining education*. Centre for the Edge.
- Haraway, D. (1991). *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature* (pp. 149–181). Routledge.
- Gloviczki, Z. (2024). *A holnapután iskolája: Felkészülés az emberi jövőre*. Open Books Kiadó.
- Gyarmathy, É. (2021). Közös intelligencia, a közösség szellemi ereje. In Elekes, Gy. (Ed.) *Szociálpedagógia*, 18, 29–46.
- Knausz, I. (2018). *Műveltség és demokrácia. Kísérletek a pedagógia bírálatára, 2010–2018*. Demokratikus Ifjúságért Alapítvány. <https://mek.oszk.hu/18800/18805/>
- Korte, M. (2020). The impact of the digital revolution on human brain and behavior: where do we stand? *Dialogues in clinical neuroscience*, 22(2), 101–111. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/mkorte>

- Gyarmathy, É. & Kökényesi, I. (2022a). Tapasztalat Alapú tudás I. *TaniTani Online*, https://www.tani-tani.info/tapasztalat_alapu_tudas_i
- Gyarmathy, É. & Kökényesi, I. (2022b). Tapasztalat Alapú tudás II. *TaniTani Online*, https://www.tani-tani.info/tapasztalat_alapu_tudas_ii
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1984). *A tudományos forradalmak szerkezete*. Gondolat Kiadó.
- Lannert, J. & Németh, Sz. (2024). *Kreatív tanulás. Kreativitás az iskolában és azon kívül*. Tea Kiadó.
- Maffesol, M. (1996). *The Time of the Tribes: The Decline of Individualism in Mass Society*. Sage. <https://doi.org/10.4135/9781446222133>
- K. Nagy, E. & Pálfi, D. (2017). Paradigmaváltás a pedagógusképzésben? A pedagógusképzés áttekintése a sikeres pályára való felkészítés szempontjából. *Új Pedagógiai Szemle*, 67(1–2), 76–82.
- Seligman, M. E. (1972). Learned helplessness. *Annual Review of Medicine*, 23(1), 407–412. <https://doi.org/10.1146/annurev.me.23.020172.002203>
- Siemens, G. & Downes, S. (2008). *Connectivism & connective knowledge*. <https://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>
- Tomasello, M. (2010). *Origins of human communication*. MIT press.
- Wolf, M. (2018). *Reader, come home: The reading brain in a digital world*. HarperCollins.

Switching to a Networked System – Radically Transforming the Learning Environment

The technological and social transformations of the 21st century have fundamentally changed the dynamics of human communication, learning, and knowledge sharing. The former systems-based approach has been replaced by a network paradigm that emphasizes non-hierarchical, flexible, multifaceted, and self-organizing structures. The new challenges of the digital age – such as artificial intelligence, blockchain, and pervasive connectivity – are reshaping the foundations of education, prompting a rethinking of learning theories (behaviorism, cognitivism, constructivism, humanism, connectivism) within a network-like structure. The goal is not to establish a new dominant paradigm, but rather to integrate existing ones into a flexible, adaptive, and interdisciplinary learning ecosystem. This study offers a critical perspective on current educational practices and advocates for a more natural, network-based approach to learning – one capable of responding to the complexity and rapidly changing environment of even posthuman societies.

Keywords: *educational paradigm shift, network, posthuman learning environment*