

A TUDÁSGAZDASÁG FELSŐOKTATÁSI KIHÍVÁSAI A 21. SZÁZADBAN

Vass Vilmos, vass.vilmos@uni-obuda.hu

Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, Trefort Ágoston
Mérnökpedagógiai Központ

*„Egyes kalkulációk szerint a ma az iskolarendszerbe kerülő gyerekek 65%-a olyan foglalkozásokban fog majd dolgozni, melyek ma még nem is léteznek.”
(Davidson, 2011; idézi: Varga, 2018. 73.)*

1. A téma kontextusa

Szakmai körökben közismert, hogy a latin universitas szóból származik, ami egyetemesség, összesség jelentéssel bír, minthogy a tanárok és diákok közösségét, összességét jelentették. Universitas magistrorum et scholarium. Funkcionalitását tekintve az alábbi rövid meghatározás jelenti a kiindulópontját az előadásnak:

„egyetem: Felsőoktatási intézmény, alaptevékenysége az oktatás, a tudományos kutatás, a művészeti alkotótevékenység. Alapképzési, mesterképzési vagy doktori fokozat, oklevél megszerzését teszi lehetővé. Elnevezése a latin universitas szóból származik, amelynek jelentése egyetemesség, összesség, miután a középkor egyetemei a tanárok és diákok közösségét, összességét jelentették.”¹⁸

Napjainkban, amennyiben az egyetemeket, a tradicionális, eredeti jelentésnek megfelelően nézzük, ebben az esetben tanuló közösségként (learning community) aposztrofálhatjuk őket. Természetesen a köztes néhány évszázadban rengeteg víz lefolyt a Dunán, így az egyetemek fogalma és működése is átalakult. Különösen igaz ez a tudományegyetemek esetében, amelyekben napjaink egyik legnagyobb kihívása a tudás transzformációja. Az előadás bevezetőjében, a téma kontextusát felvázolva, az alábbi alaptéziseket érdemes megfogalmazni:

1. Az információ exponenciális növekedése alapjaiban változtatja meg az egyetemek működését. (információs forradalom)
2. A magasabb iskolai végzettség, a tanulás minőségének javítása, a tudástőke fejlesztése és a gazdaság között erős összefüggés mutatható ki. (tudásgazdaság- knowledge economy)

¹⁸ <https://zanza.tv/fogalom/egyetem>

3. A munkarőpiaci igények és a felsőoktatási képzés között szakadék mutatkozik. (skill gap)
4. A mesterséges intelligencia alapjaiban alakítja át a felsőoktatás tervezési, fejlesztési és értékelési kultúráját.
5. Az egyetemi oktatók nézeteit, tanulás- és tudásképet érdemes megvizsgálni a tudás eredményes transzformációja érdekében.

Nota bene, egy alaptézis is elég lenne ahhoz, hogy a tradicionális egyetemek bátyái megremegjenek, ám a VUCA-világra egyre erőteljesebb interdependencia (egymásrautaltság) jellemző. A VUCA jelentése: volatility, uncertainty, complexity, ambiguity, azaz változékonyság, bizonytalanság vagy kiszámíthatatlanság, bonyolultság és ellentmondásosság. (Szűts, 2020.) A folyamatosan és egyre gyorsabban változó világ a felsőoktatásra is erőteljes hatást gyakorol. A nagyon gyorsan változó, kiszámíthatatlan, bonyolult és bizonytalan környezetben, amelyben az információszerzés folyamata, az információ releváns válogatása, egyéni beépítése és kreatív módon történő felhasználása hatalmas kihívás a felsőoktatás számára. (Vass, 2020a) Ráadásul az utóbbi évtizedben mind a társadalom-, mind a gazdaságtudományokban egyre több elemzés születik a VUCA-világ összefüggésében. (Csepeli, 2015.) Az információs dzsungelben történő eligazodás képessége napjainkban aranyat ér. Az információ exponenciális növekedése alapjaiban változtatja meg az egyetemek működését. A tudásátadás funkcionalitása illúzió, a tudásépítés egyre inkább stratégia.

„Az IBM becslése szerint ma 2,2 millió terrabyte adat keletkezik naponta. Eric Schmidt, a Google volt elnöke ezt a mennyiséget úgy jellemezte, ennyi adat keletkezett a civilizáció hajnala és 2003 között összesen.”¹⁹

Az információ megbízhatósága is alapkérdés, az egyszerű Google-keresés, a szimpla szörfölgetés kora leáldozott. Az információ megtalálása és strukturálása kiemelt feladat napjaink felsőoktatásában.

„Az adatmennyiség növekedésének elképesztő dinamikáját jól jellemzi, hogy az IDC kutatócég szerint 2006-ban, amikor az internet és a személyi számítógépek elterjedtsége a mostanihoz képest még jóval alacsonyabb volt, 161 exabyte-nyi adat keletkezett a világon, ami a valaha írt összes könyvben tárolt adat háromszorosa. Viszont 5 évvel később ugyanez a cég azt vetítette előre, hogy 2012-ben már 2,7 zettabyte adat lesz a világon, ami 2011-hez képest 48 százalékos növekedést jelent. A University of California kutatása szerint egyedül az amerikaiak 3,6 zettabyte-nyi adatot "fogyasztottak" 2008-ban.”²⁰

¹⁹ <https://www.portfolio.hu/uzlet/20130702/elkepeszto-mennyi-adat-letezik-mire-lehet-felhasznalni-186053>

²⁰ <https://www.portfolio.hu/uzlet/20130702/elkepeszto-mennyi-adat-letezik-mire-lehet-felhasznalni-186053>

Az információ exponenciális növekedésének a folyamata nem lassult le, dinamikája még gyorsabb, mint a fent jelzett időszakban. Az információs dzsungelben történő eligazodás pusztán az előszobája annak, hogy amit megtanultunk, hogyan lehet egy másik helyzetben felhasználni. Ez a tudástranszfer lényege, ami a tudás transzformációjának minőségét igényli. Az előadás ezen pontján érdemes leszögezni, a felsőoktatás tradicionális tudáskonceptiója a deklaratív, szakmai-tartalmi tudásra épül, amely reprodukív és csekély mértékben hasznosítható. (Mészáros-Vass, 2021.) Többek között ezért is érdemes az egyetemi oktatók nézeteit, tanulás- és tudásképét megvizsgálni. Ráadásul feltételezésem szerint a tanuláskép szűk, pusztán a figyelem és az emlékezés jellemzi. A tanulás tágabb értelmezése (érzékelés, észlelés, képzelet, gondolkodás, érzelem, akarat, cselekvés) csak sporadikusan jelenik meg a felsőoktatás világában. (Báthory, 2000.) A tudás eredményes transzformációjában egyrészt a tanulás tágabb értelmezése, másrészt a procedurális tudás játszik főszerepet.

„A tudás szűk értelmezésének és ezzel a hagyományos „oktató” iskola meghaladásának a lehetőségét ígéri a tudás fogalmának kiterjesztése a készségekre és képességekre.” (Báthory, 2000.)

Azok az egyetemek képesek eredményesen változni, amelyek nem pusztán a digitalizációra, a transzformációra és az innovációra fókuszálnak, hanem alapvetően megváltoztatják a hagyományos tudás- és tanulásképüket. (Mészáros-Vass, 2021.)

2. A tudásgazdaság kihívásai

Triviális megállapítás, hogy a gazdasági, társadalmi, tudományos és kulturális változások az oktatás világára is jelentős hatást gyakorolnak. (Vass, 2006.) Az előadásban elsősorban a gazdasági változásokra fókuszálok, amelyeknek egyik kulcsfogalma a tudásgazdaság.

„A kiművelt emberfők és a gazdaság állapota közötti összefüggésekkel kapcsolatos vélekedések igen messzire nyúlnak, s már több mint egy fél évszázadra tekint vissza azoknak a közgazdaságtani elméleteknek a története is, amelyek a gazdasági fejlődés motorját mindenekelőtt az emberi erőforrásokban, a felhalmozott tudásban, az elsajátított készségekben, képességekben, a társadalom által felhalmozott tapasztalatokban látják.” (Csapó, 2011, 1067.)

A tudásgazdaság (knowledge economy) fogalmát Peter Drucker vezette be az 1969-ben megjelent *The Age of Discontinuity* című könyvében, külön fejezetet szentelve a témának. (idézi T. Kiss, 2016.) Az azóta eltelt évtizedek kutatási eredményei alapján napjainkban már a tudásgazdaság tudományos igényességgel feltárt és szakmai körökben egyre inkább

használt fogalom. Ráadásul a felsőoktatás számára is fontos összefüggések feltárása tényekre alapozott, kvantitatív kutatásokra épül.

„A magasabb iskolai végzettség, a tanulás minőségének javítása, a tudástőke fejlesztése és a gazdaság között erős összefüggés mutatható ki.” (Hanushek–Woessmann, 2009; Hanushek–Woessmann, 2015, 2016; Hanushek, 2019.)

A felsőoktatásnak érdemes felismernie, hogy a tudásgazdaság és a képességek fejlesztésének igénye egymást feltételező folyamatok. (Vass, 2020b) Láthattuk, hogy az információszerzés folyamata, az információ releváns válogatása, egyéni beépítése és kreatív módon történő felhasználása napjainkban már alapképességnek tekinthető. Nagyjából hasonló prioritást élvez, mint évszázadokkal ezelőtt az írás, olvasás, számolás képessége. Ám ez csak az érem egyik oldala. Az alapképességek között érdemes felfigyelnünk a kreativitás és innováció, a kommunikáció, a kollaboráció, valamint a kritikus gondolkodás és problémamegoldás területeire. (Jacobs, 2010.) Az alapképességek fenti halmaza is éppen elég nagy kihívás a felsőoktatás számára. A tudásgazdaság dübörgő motorjai azonban újabb és újabb fejlesztendő képességterületet helyeznek az előtérbe. Kate Whiting a World Economic Forum által 2020. október 20-23. között szervezett, a Munka Újraindítása Csúcstalálkozó eredményeire alapozva (The Jobs Reset Summit) előre jelezte 2025-re a 10 legfontosabb képességet.²¹

1. táblázat 2025 TOP 10 képessége

| |
|---|
| Elemző gondolkodás és innováció |
| Aktív tanulás és tanulási stratégiák |
| Komplex problémamegoldás |
| Kritikus gondolkodás és elemzés |
| Kreativitás, eredetiség és kezdeményező képesség |
| Vezetés és társadalmi hatás |
| Technológia használata, megfigyelés és ellenőrzés |
| Technológiai tervezés és programozás |
| Rugalmasság és stressztűrés |
| Gondolkodás, problémamegoldás és fogalomalkotás |

²¹ <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>

A fenti lista és az alapképességek halmaza (bár vannak átfedések) után kissé költői a kérdés: Milyen mértékben fejlesztik a felsőoktatási intézmények a munka világa 2025-re előtérbe helyezett képességeket? (Mészáros-Vass, 2021.) Nem meglepő, hogy a kérdés megválaszolásában nem pusztán az egyetemi oktatók kompetensek. A hallgatók tanulás- és tudásképét is érdemes megvizsgálni. A procedurális tudás és a tanulás tágabb értelmezése (legyünk optimisták) számukra elemi szükséglet, az igényesség alapja. Az utóbbi évtizedekben jól érzékelhetők azok a progresszív változások, amelyek összefoglalóan transzformációs egyetemnek, kompetencia-alapú felsőoktatásnak nevezhetünk. (Smith, és Vass, 2017.) Ebben a folyamatban a hangsúly a hallgatók fejlődésének a nyomon követésére helyeződik, amit (jó esetben) egy professzionális diagnosztika (igényfelmérés, szükségletelemzés, önértékelés) előz meg. Ez egyfajta egyéni, tényekre alapozott diagnosztikus kompetenciatérkép, amit érdemes összevetni az intézményi kompetenciasztenderdekkel és tanulási eredményekkel. A fejlődés nyomon követése ebben az esetben objektív és valid, aminek az egyik releváns eszköze a karrierportfólió. Egyszerű értelmezésben, a karrierportfólió a képességek, tudás és lehetőségek vizuális megjelenítése. (Woodbury, Addams, Brigham, 2009.) A portfólió-alapú felsőoktatás, különösen a karrier portfólió tudatos használata a felsőoktatás egyik legnagyobb kihívása a gyorsan változó tudásgazdaság összefüggésében. Ebben a folyamatban azonban már nem pusztán a procedurális tudás és a tanulás tágabb értelmezése kerül az előtérbe, hanem a tacit tudás transzformációja is felértékelődik.

3. A tacit tudás felsőoktatási transzformációja

Polányi The Tacit Dimension (1966) című munkájában határozta meg a tacit tudás fogalmát, amely szerint tudásunk nem korlátozódik a verbalizált, leírt vagy más módon kifejezésre juttatott tudásra. A tacit tudás valójában hallgatólagos, tapasztalati tudás, tudat alatt internalizálódik, ezért nehéz verbalizálni és kodifikálni. (Mészáros-Vass, 2021)

„Többet tudunk, mint amennyit el tudunk mondani.” (Polányi, 1966, 4., 1997, 170.)

Nyilvánvaló, hogy a tudásátadó egyetemek esetében a tacit tudás transzformációja csekély eredménnyel bír, hiszen a transzformációs folyamat cselekvésre, interakciókra, a tanulás tágabb értelmezésére épül. Ennek lehetséges módszertani megoldásai a probléma-alapú tanulás és a projekt-módszer, amely már régóta ismert szakmai körökben. Optimistán szemlélve a folyamatot, megkockáztatom, hogy egyre elterjedtebbek a hazai felsőoktatásban. Az Universitas magistrorum et scholariumban a tacit tudás transzformációja a mester és tanítvány eredményes együttműködésében mutatkozott meg. A tapasztalatok, a hallgatólagos

tudás egész egyszerűen generációkról generációkra öröklődött. Ma ezt személyre szabott fejlesztésnek, eredményes mentorálásnak/tutorálásnak nevezzük, amelyben az együttműködés mellett a kölcsönös bizalomnak, a kommunikáció minőségének, valamint a folyamatos és kölcsönös visszajelzéseknek egyaránt jelentős szerepük van. A tacit tudás eredményes felsőoktatási transzformációjában felértékelődnek az emberi tényezők. Némi túlzással, egy új humanizmus köszében állunk, ami kétségkívül bátor kijelentés a 4. Ipari Forradalom (talán már az ötödik elején) kellős közepén. Még ennél is bátrabb kijelentés, hogy a Mesterséges Intelligencia (MI) korában a tacit tudás eredményes transzformációját az MI egyrészt (még) nem képes elvégezni, ám támogatni, sőt egyenesen inspirálni igen. Mire alapozom ezt a kijelentést? Egyrészt az MI egyre jelentősebb szereplője a tudásgazdaságnak. 2030-ban az MI által hozzájárulás a világgazdasághoz 14%-os GDP növekedéssel (2016-os bázison) 15,7 ezer milliárd dollár lehet, ez annyi, mint a 2016-os kínai és indiai GDP együttesen.²² Bokor Tamás figyelemre méltó munkájában, Lu és Harris tanulmányát idézve, témánk szempontjából is fontos területeket emel ki az MI használatának vonatkozásában:

„Lu és Harris szerint négy olyan fő terület van, ahol az MI különösen hatékonyan alkalmazható edukációs célokra.

1) Oktatás intelligens tutoráló rendszerekkel (Intelligent Tutoring System, ITS).

2) A tanulási folyamat személyre szabása a tananyag tartalmának, tempójának, az anyagrészek sorrendjének és nehézségi szintjének finomhangolásával.

3) Számonkérés, vizsgáztatás számítógépes adaptív értékelésekkel, amelyek például az egymást követő kérdések nehézségi fokát a hallgató előző válaszainak pontossága alapján állítják be.

4) Olyan oktatásadminisztrációs feladatok automatizálása, mint például a jelenléti ívek vezetése, a feladatlapok osztályozása és a tesztsorok generálása.”²³ (Lu-Harris, 2018, hivatkozva Bokor, 2023.)

Meglátásom szerint a mesterséges intelligencia két nagyon gyors transzformációt fog végezni. Az egyik a munkaerőpiac átalakítása, ami egy rendkívül gyors folyamat lesz, a másik pedig egy pozitív forgatókönyvet tekintve a felsőoktatás tudás-, és tanulásképét is nagyon gyorsan meg fogja változtatni. Ennek megfelelően a tacit tudás

²² <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>

²³ https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/8710/1/bokortamas_114_129.pdf

eredményes transzformációjában is jelentős szerepet játszik. Lásd intelligens tutorálási rendszerek. Ám érdemes leszögezni, hogy az emberi együttműködés, a mester és tanítvány közös tanulás és gondolkodás továbbra is meghatározó lesz.

„...felfogásom szerint egy jóval tágabb tanulásképp fog kialakulni, vagy legalábbis ebbe az irányba fog mozogni a módszertan is, és az értékelési kultúra is. Sokkal inkább előtérbe fognak kerülni az emberi tényezők, az attitűdök, a motivációk, a személyre szabott tutorálási folyamatok.”²⁴

4. Összegzés

Az előadás, a teljesség igénye nélkül, a tudásgazdaság felsőoktatási kihívásait mutatta be és elemezte a 21. században, különös tekintettel a megváltozott tudás- és tanulásképre, valamint a tacit tudás transzformációjára vonatkozóan. Kitértem a Mesterséges Intelligencia lehetséges szerepére, használatára a fenti folyamatban, különös tekintettel a személyre szabott tanulásra, a mentorálás/tutorálás jelentőségére, az információszerzés folyamatára, az információ releváns válogatására, egyéni beépítésére és kreatív módon történő felhasználására vonatkozóan. Három lehetséges forgatókönyvvel, scenárióval szeretném zárni az előadásomat. Szerencsére napjainkban mindegyikre láthatunk példát. Az első forgatókönyv esetében a felsőoktatás tudásképe csak csekély mértékben változik. A változásokra a felsőoktatási intézmény lassan, nehézkesen reagál. A második forgatókönyv esetében a felsőoktatás megváltozott tudás- és tanulásképe erőteljesen piacorientált. Az egyéni, hallgatói karrierportfóliók elindulnak hódító útjukra. Az egyetem gyorsan alkalmazkodik a megváltozott VUCA-világhoz, ám szemléletében erőteljesen korporatív.

„A harmadik forgatókönyv az emberi tényezőkre épül. A transzformációs folyamatban egyrészt előtérbe kerülnek a tanulási-tanítási folyamat affektív (érzelmi-akarati) tényezői, másrészt a tanár-diák kapcsolat. Jól érzékelhető, hogy ebben az esetben visszatértünk a korábbi mester-tanítvány viszonyhoz, amely számos kreatív alkotás alapja a korábbi évszázadokban. Álláspontunk szerint ez a tacit tudás transzformációjának a legeredményesebb és leghatékonyabb, ám leggöröngyösebb útja.” (Mészáros - Vass, 2020, 36.)

Irodalomjegyzék

Báthory Z. (2000): Tanulók, iskolák-különbségek. Egy differenciális tanításelmélet vázlata. OKKER Oktatási Kiadó, Budapest.

²⁴ <https://www.penzcentrum.hu/oktatas/20240202/covid-szeru-sokk-sopor-vegig-a-magyar-iskolakban-munkahelyeken-aki-nem-keszul-sokat-veszithet-1146538>

Bokor T.: (2023) *A mesterséges intelligencia alkalmazása az oktatásban – kihívások és következmények technológiai variáns szempontból*. In: *A mesterséges intelligencia és egyéb felforgató technológiák hatásainak átfogó vizsgálata*. Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat, Budapest, pp. 114-129.

Csapó B.: Az oktatás tudományos hátterének fejlődése. *Magyar Tudomány*, 2011/9. 1065-1076. <http://www.matud.iif.hu/2011/09/06.htm>

Csepeli Gy. (2015): *A szervezkedő ember. A szervezeti élet szociálpszichológiája*. Budapest: Kossuth Kiadó.

Davidson, C.N. (2011): *Now You See It: How Technology and Brain Science Will Transform Schools and Business for the 21st Century*. Penguin Books.

Hanushek, E.A. – Woessmann, L. (2009): *Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation*. Working Paper No. 14633. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research <http://www.nber.org/papers/w14633>

Hanushek, E.A. (2019): *The Economic Value of Improved Schools*. Hoover Institution, Stanford University. <https://www.niet.org/assets/ResearchAndPolicyResources/974a262a85/eric-hanushek-the-economicvalue-of-improved-schools.pdf>

Hanushek, E.A. – Woessmann, L. (2015): *The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth*. Cambridge: MIT Press.

Hanushek, E.A. – Woessmann, L. (2016): Knowledge capital, growth, and the East Asian miracle. *SCIENCE* sciencemag.org 22 JANUARY VOL 351 ISSUE 6271. <https://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoesmann%202016%20Science%20351%286271%29.pdf>

Jacobs, H.H. ed. (2010): *Curriculum 21*. ASCD, Alexandria, VA.

LU, Joyce J. – HARRIS, Laurie A.: *Artificial Intelligence (AI) and Education*. Congressional Research Service, Washington, 2018. https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc1228526/m2/1/high_res_d/IF10937_2018Aug01.pdf

Mészáros T. - Vass V. (2021): A tacit tudás transzformációja és hatása a felsőoktatás tudásképzésére. *Szabad Piac: Gazdaság – Társadalom – és Bölcsészettudományi Folyóirat* 2021/4 23-38.

Polányi, M. (1966): *The Tacit Dimension*. Doubleday, Garden City, NY

Polányi, M. (1997). *A hallgatólágos dimenzió*. In: *Tudomány és ember*. (163-236.). Budapest: Argumentum Kiadó.

Smith, M. K. & Vass, V.: The relationship between internationalisation, creativity and transformation: A case study of higher education in Hungary *Transformation*

Szűts Z. (2020): Digitális pedagógia módszertanok a VUCA (gyorsan változó, kiszámíthatatlan, bonyolult, ellentmondásos) világában. *Iskolakultúra* 2020/7. 76-90.

T. Kiss, J. (2016): *A tudásgazdaság jellemzői Magyarország vonatkozásában.* IJEMS. 1 (1), 1-11.

Varga J. (2018): A készségek és az oktatás követelményrendszere a tudásalapú társadalomban. *Magyar Tudomány* 179. 1, 69-76.
[https://mersz.hu/mod/object.php?objazonosito=MaTud\(2018\)1_8.pdf](https://mersz.hu/mod/object.php?objazonosito=MaTud(2018)1_8.pdf)

Vass V. (2020a): *A deklaratív és a procedurális tudás összefüggései a tudás transzferálhatósági folyamatában.* In: Buda, András; Kiss, Endre (szerk.) Interdiszciplináris pedagógia múlt és jövő között: a XI. Kiss Árpád Emlékkonferencia előadásainak szerkesztett változata Debrecen, Debreceni Egyetem Neveléstudományok Intézete, 2020. 35-52.

Vass Vilmos (2020b): A tudásgazdaság és a 21. századi kompetenciák összefüggései. *ÚJ MUNKAÜGYI SZEMLE* 2020/1. 30-37.

Vass, V. (2006): *A tudásgazdaság pedagógiai vonatkozásai.* In: Karikó, Sándor (szerk.) Gazdaság és/vagy kultúra? "Gazdaság a kultúrában, kultúra a gazdaságban" Budapest, Gondolat Kiadó, 233-245.

Woodbury, D., Addams, L, Brigham, W.N.: The Career Portfolio: A Practical Job Search Tool. *Journal of College Teaching & Learning* – July/August 2009 Volume 6, Number 4. 7-14.