Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Pedagógia, innováció, technológia, digitális kultúra – a digitalizáció új irányai

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Molnár György

Pedagógia, innováció, technológia, digitális kultúra – a digitalizáció új irányai

TYPOTEX

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

© Molnár György, Typotex, Budapest, 2022
Engedély nélkül semmilyen formában nem másolható!

ISBN 978 963 493 249 9

Lektorálta: Dr. habil Szőköl István

Kedves Olvasó!
Köszönjük, hogy kínálatunkból választott olvasnivalót!
Újabb kiadványainkról, akcióinkról a *www.typotex.hu*
és a *facebook.com/typotexkiado* oldalakon értesülhet.

Typotex Kiadó
Alapította Votisky Zsuzsa, 1989
A kiadó az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók
és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja.
Felelős kiadó: Németh Kinga
Felelős szerkesztő: Bardi Erzsébet
Borítóterv és tördelés: Janković Milán

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

TARTALOM

Előszó 7
Bevezető gondolatok 9

1. A fenntarthatóság oktatási kihívásai napjainkban 13
1.1. Az IKT és az információs társadalom 14

2. Digitális vállalatok – digitális gazdaság 21
2.1. Az Ipar 4.0 fogalmi kör értelmezése és kialakulása 28
2.2. Ipar 4.0 – kihívások a gazdasági szektorban 30

3. A digitalizáció, a digitális állampolgárság és életvitel szerepe 37
3.1. A digitalizáció jelentése és társadalomalakító hatása 38
3.2. Digitális oktatás – digitális tanulás és tanulságai 48
3.3. Technológiai innovációk hatásai 60

4. A robotika és a mesterséges intelligencia jövőbeli hatása 67

www.interkonyv.hu © Molnár György

5. A digitális pedagógia gyakorlati jelentősége, módszertani megoldásai 73
5.1. Dominanciaváltások a digitális világunkban 74
5.2. Az új tanulási környezetek szerepe 77
5.3. MOOC-alapú tanulási megoldások 79
5.4. A vizualitás szerepe és hatása a tanítási és a tanulási folyamatban – AR- és VR-alapú megoldások 88

Összefoglalás, kitekintés 113

Irodalomjegyzék 117

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

ELŐSZÓ

Molnár György művének újszerűsége abban áll, hogy kiváló érzékkel ragadja meg azokat a változásokat, amelyek jelenleg a pedagógia és didaktika területén globálisan lejátszódnak. Ezeket a tendenciákat összefoglalóan – az oktatás folyamata, az Információs és Kommunikációs Technológiák (IKT) és az információs társadalom, a digitalizáció, valamint a digitális vállalatok, gazdaság és oktatás tömegessé válásának következményeként – egy állandó, nélkülözhetetlen funkció tudatosulásának, beépülésének tekinthetjük. A technológiai innovációk a digitális oktatás alapkérdései közé tartoznak, hogy mit, hogyan és miért tanítsunk, vagyis az oktatás célja, tartalma, követelményei; a hogyan és mivel tanítsunk kérdése, vagyis a szervezés, módszerek, eszközök; a kinek és mikor tanítsunk, milyen keretek között, vagyis a tanulók, az időtényező, az intézményrendszer; és a ki tanítson, vagyis a pedagógusra vonatkozó nézetek is. A szerző az absztraktságnak ezen a fokán két konkrét mérés, illetve empirikus eredmények bemutatását is vállalta, a magyar, valamint a nemzetközi szakirodalom alapján arra fóku-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

szálva, hogy a digitális technológiák, a digitális pedagógia, oktatáselméletet, az oktatási stratégiákat „társadalmiasítását" bemutassa. Ebben az igyekezetében több olyan társadalomtudományi, sőt menedzsmentalapú koncepciót is ismertet, amely korábban nem szerepelt az általános digitális technológia, digitális kultúra folyamatok célképzetei között.

Dr. habil. Szőköl István

www.interkonyv.hu © Molnár György

BEVEZETŐ GONDOLATOK

Jelen kötet monografikus jelleggel foglalja össze a digitalizációs folyamatokkal összefüggő jelenségeket, tendenciákat, legfontosabb törekvéseket, érintve a legújabb csúcstechnológiai megoldásokat, egészen a mesterséges intelligenciáig. A technológiai környezet, az életvitel szüntelen megújuló, folyamatos változása nemcsak mindennapi tevékenységeinket befolyásolja, hanem jelentős hatással van az egyéb társadalmi tényezőkre is. Ma már nem kérdés, hogy a szüntelenül megújuló modern technológia napi szinten teret nyer az élet minden területén. A kérdés csupán az, hogy mennyire tudunk élni ezekkel az új lehetőségekkel a saját munkánk, karrierünk, továbbképzésünk, azaz a személyes életvitelünk során. Ahhoz, hogy ezeket a folyamatokat az új technológia érdemben támogatni tudja, a fizikai eszközökön és a technológiai megvalósításon túl szükség van a személyes motivációra, a megfelelő szemlélet és attitűd jelenlétére. A személyes kompetenciák alapjaiban határozhatók meg, többek között a tanítási-tanulási folyamatok eredményessége (Kozma, 2016) – ezáltal pedig magának az oktatási intézménynek az eredményessége

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

is –, fejlesztésük, támogatásuk elsőrangú, kiemelt szerepet kell hogy kapjon. Napjaink fő irányvonalát a mobilkommunikációs eszközök elterjedése, az internet egy új formációja, a digitális platformok számtalan variációja, a mesterséges intelligencia térhódítása, a beágyazott rendszerek elterjedése, a nyílt forráskódú szolgáltatások elérési lehetősége jellemzik. A globalizáció, az IKT és a tudásrobbanás együttes hatása jelentős mértékű változásokat eredményezett a 21. századi társadalomban, amelyek modern életmódunk minden aspektusát kihívás elé állították. Ahhoz, hogy megbirkózzunk ezekkel a rohamos változásokkal, a munkaerőnek olyan készségekkel kell rendelkeznie, amelyek képesek kezelni a digitális korszakot jellemző elektronikus technológiák széles skáláját. Ahhoz, hogy kozmopolita szemléletű, kultúrák közötti megértéssel rendelkező, multikulturális környezetben, csoportos projektekben dolgozni képes, kreatív és kritikus gondolkodásra képes polgárokat készítsünk fel a rohamtempóban fejlődő változásokra, az oktatás egészen másfajta megközelítésére van szükség. Írásunk azt igyekszik kiemelni, hogy nem kevesebbre van szükség, mint radikális változásra, különösen a fejlődő országokban, az oktatás, a társadalmi szocializáció terén a mai és a jövőbeli „digitális beavatottak" számára. Azt gondoljuk, hogy az oktatás minősége a legfontosabb motor a fejlődéshez, és egy nemzet ereje a minőségi oktatáson alapul, az ország számára kulcsfontosságú, hogy a globálisan versenyképes polgárok felkészítése érdekében adekvát oktatást nyújtson. A tanulmány megvizsgálja a sikeres

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

oktatási rendszerekben végrehajtott különböző oktatási reformokat, stratégiákat, tendenciákat. Ugyanakkor tisztában kell lennünk azzal, hogy egy elképzelés, amely egy adott társadalmi-gazdasági környezetben kiválóan működik, nem biztos, hogy egy másik környezetben is hatékony, mivel ebben a társadalmi-politikai rendszerek is jelentős szerepet játszanak.

Az írás interdiszciplináris szemléletű megközelítést szem előtt tartva tárgyalja napjaink pedagógiai, innovációs és technológiai kihívásait, lehetőségeit, illetve megoldásait a digitalizáció jelenségeinek, valamint új irányainak kontextusában.

Molnár György

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

1.
A FENNTARTHATÓSÁG OKTATÁSI KIHÍVÁSAI NAPJAINKBAN

Az ENSZ 2015-ben kihirdette a Fenntartható Fejlődési Célokat (SDG), amely egy 17 célból, 169 alcélból és 232 fenntarthatósági indikátorból álló rendszer. A dokumentum a fenntarthatóság valamennyi területét lefedi, így jó referenciaként szolgálhat az országok, települések, szervezetek és vállalkozások számára egyaránt. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a vállalatok egyáltalán nem, vagy éppen csak felületesen ismerik ezeket a célokat, saját környezeti/fenntarthatósági eredményeiket tehát nem is kötik össze az SDG-indikátorokkal. A legújabb fejlesztések arra irányulnak, hogy az alcélok és indikátorok rendszerét összekapcsolják a vállalati környezeti és fenntarthatósági eredményekkel.

A tagállamok digitális fejlődésének nyomon követésére az Európai Bizottság 2014 óta a DESI (The Digital Economy and Society Index – Digitális gazdaság és társadalom indexe) adatait használja. A DESI minden évben tartalmaz országprofilokat, amelyek segítik a tagállamokat a kiemelt intézkedéseket igénylő terü-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

letek meghatározásában, valamint tematikus fejezeteket, amelyek európai szintű elemzést nyújtanak a kulcsfontosságú digitális területekről, ami elengedhetetlen a szakpolitikai döntések alátámasztásához.

A DESI 2021 jelentések adatai elsősorban a világjárvány utáni digitális gazdaság és társadalom helyzetét mutatják be. A DESI 2021-et úgy tervezték, hogy tükrözze azt a két fő szakpolitikai kezdeményezést – a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszközt (RRF) és a Digitális Évtized Iránytűt –, amelyek az elkövetkező években befolyásolják az EU digitális átalakulását.

1.1. Az IKT és az információs társadalom

A számítógép és az internet ma már egyre inkább része a fiatalok tanulását segítő környezetnek. Az iskoláknak és egyéb oktatási rendszereknek tehát ki kell használniuk az információs és kommunikációs technológia (IKT) által nyújtott előnyöket. A koordinált IKT-politikának az információs társadalom több szintjén meg kell jelennie – legyen szó akár egy intézményről, egy járásról vagy akár vármegyei-országos viszonylatról –, hiszen kulcsfontosságú szerepet nyújt a folyamatosan beáramoló technológiai újdonságok alkalmazhatóságával, szabályozásával kapcsolatban. Az oktatási intézmények IKT-politikája egyidőben több irányvonalat is megcélozhat. Egyfelől irányulhat az IKT oktatására a tanulók számára, másfelől magának az intézménynek a működésével kapcsolatos feladatok ellátására, megkönnyítésére – gondolhatunk

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

akár az adminisztratív feladatok ellátására, költségcsökkentésre, vagy az oktatói munka támogatására. Az bizonyos, hogy már az alapfokú intézmények oktatási feladatai közé tartozik a tanulókkal megismertetni a munkát és mindennapi életét segítő digitális eszközökkel, illetve azok tudatos, tervszerű, felelősségteljes és kritikus használatára vonatkozó irányelvekkel. Mindezeken túl természetesen a tanulási folyamatok támogatásában is komoly szerepet kapnak, hiszen a digitális kompetenciák fejlesztésének – ami a 2020-as NAT (Nemzeti Alaptanterv) által is az egyik kiemelt képzési terület – alapvető, nélkülözhetetlen eszköze. Nem csoda, hiszen manapság a technológiai eszközök használata szerves része lett az emberek életének, legyen szó akár magánéleti, hivatalos, üzleti vagy bármilyen más jellegű tevékenységről. A kisgyermekeket születésüktől kezdve körbeveszik az internet használatára alkalmas technikai eszközök, később jellemzően szerepet játszanak a társadalmi életükben való részvételben is. Az előnyökkel együtt azonban természetesen komoly veszélyeket is rejthet magában ez a lehetőség, éppen ezért kiemelten fontos a technológia helyes használatára vonatkozó megfelelő oktatás.

Az IKT-eszközök segítségével egyrészt megvalósítható a már említett digitális kompetenciák mellett egyéb kompetenciák – szakmai, mint például grafikai, prezentációs, nyelvi stb. és személyiségbeli jellemzők (kommunikáció, empátia, kitartás stb.) – kialakítása és fejlesztése. Másfelől „az IKT-eszközök összehozzák a hagyományosan elkülönült oktatási médiákat (köny-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

vek, írás, audiofelvételek, videófelvételek, adatbázisok, játékok stb.), így bővítik vagy összefűzik a tanulás lehetséges időpontjainak és helyeinek a skáláját" (Livingstone, 2011).

A különböző oktatási gyakorlatok jelentős szerepet játszhatnak abban, hogy a tanulók mennyit, hogyan és milyen mélységben tanulnak. A technológia önmagában nem fogja javítani a tanulást, de ha jó oktatási gyakorlat részeként használják, új lehetőségeket nyithat meg a tanulóknak és a pedagógusoknak is. Érdekes tény, hogy bár a technológia jelen van a mindennapi életben – és elérhető a legtöbb oktatási intézményben –, a tanárok többsége mégsem használja ki az IKT adta lehetőségeket a tanítási gyakorlatban. A háttérben a pedagógus személyisége, hozzáállása, és digitális kompetenciájának adott szintje húzódik meg. Gondoljunk csak bele, lehet bármennyire jó a tananyag-támogatás és a hozzá kapcsolódó felső szintű rendelkezések, ha mellette a pedagógusok digitális kompetenciája hiányos, felületes, bizonytalan, vagy éppenséggel – a személyiségükből fakadóan – „digitális nomádként" viselkednek, és nem hajlandóak tudomást venni a változásokról.

Az OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development – Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet) Oktatási és Tanulási Nemzetközi Felmérése (TALIS) 2018-ban történt 48 ország – közöttük Magyarország – részvételével, és az IKT-eszközök oktatásban betöltött szerepére irányult (*1. ábra*).

www.interkonyv.hu © Molnár György

www.interkonyv.hu
© Molnár György
Open Access 2026-11-26
© Typotex Kiadó

Time	2018									
Variable	ICT for teaching									
	Teachers reporting a high level of need for professional development in ICT skills for teaching		Principals reporting shortage or inadequacy of digital technology for instruction		Teachers who 'frequently' or 'always' let students use ICT for projects or class work		Teachers for whom the 'use of ICT for teaching' was included in their formal education or training		Teachers who felt 'well prepared' or 'very well prepared' for the use of ICT for teaching	
Unit	Percentage									
Measure	Value	S.E.	Value	S.E.	Value	S.E.	Value	S.E.	Value	S.E.
Country										
Saudi Arabia	27.9	1.1	61.0	4.1	48.6	1.6	73.4	1.2	71.8	1.1
Latvia	22.6	1.1	41.3	4.7	48.3	1.8	54.6	1.4	48.0	1.6
Hungary	20.5	0.9	36.1	3.9	48.1	1.3	51.4	1.2	65.7	1.2
Malta	14.0	0.6	5.9	3.1	48.0	1.5	70.4	1.6	49.1	1.4

1. ábra. *TALIS-indikátorok (részlet) az OECD felmérése (OECD.Stat) alapján*

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A felmérés során középiskolai tanárokat kértek meg, hogy válasszanak ki egy adott órát a tanítási ütemtervükből, majd válaszoljanak egy sor kérdésre azokkal a tanítási gyakorlatokkal kapcsolatban, amelyeket az általuk kiválasztott órán használnak.

A kapott eredmények szerint általánosságban elmondható, hogy az alkalmazható gyakorlatok közül a tanárok által a legtöbbször használt kettő az volt, hogy összefoglalták a legutóbb tanult tartalmat, és ellenőrizték a tanulók gyakorlófüzeteit vagy házi feladataikat (mintegy 80% tanár használta ezeket a gyakorlatokat). Az IKT-eszközök használatára vonatkozóan is nagy eltérések mutatkoztak országonként. Magyarországon a tanárok több mint 48%-a jelezte, hogy a diákjai gyakran használnak IKT-t projektekhez vagy órai munkához (Okumura, 2012), míg például az Egyesült Arab Emirátusokban vagy Ausztráliában több mint a tanárok háromnegyede jelezte, hogy a diákjai „gyakran", illetve „az összes vagy majdnem az összes órán" használnak IKT-t. Ezzel szemben kevesebb mint a tanárok harmada jelezte ugyanezt Belgiumban, Koreában, Norvégiában, Malajziában, Szerbiában és Kínában.

Az IKT fontosságát mutatja, hogy jelenleg „ötévente a létező szakmák 5%-a kicserélődik amellett, hogy az infokommunikációs technológiai ismeretek nélkül űzhető szakmák száma kétévente 5%-kal csökken. Az alapvető IKT-ismeretek nélkül űzhető szakmák egyre inkább fogynak, a fennmaradók jövedelemtermelő képessége pedig a minimálbér körül mozog" (Karl–

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Molnár, 2021). Látható tehát, hogy az IKT-eszközök mára olyan kulcsfontosságú szerepet töltenek be az információs társadalom minden fellelhető színterén, ami nagymértékben meghatározza a benne szereplők jelen- és jövőbeli életének színvonalát.

www.interkonyv.hu © Molnár György

2.
DIGITÁLIS VÁLLALATOK – DIGITÁLIS GAZDASÁG

A digitális gazdaság mondhatni új keletű fogalom, ami az információs világ robbanásszerű fejlődése által kelhetett igazán életre. Itt olyan gazdasági tevékenységekre gondolunk, amelynek alapját a különböző erőforrások – emberek, vállalkozások, eszközök, adatok és folyamatok – mindennapi online kapcsolatainak előfordulása adja. A digitális gazdaság alapja ez a „hiperkapcsolódás", melyben az említett erőforrások és a gépek közötti kapcsolatok egyre növekvő sűrűsödése az internetnek és a mobiltechnológiának (IoT – Internet of Things) köszönhető. A digitális gazdaság egyre inkább sajátos formát öltve alapvetően megkérdőjelezi a hagyományos elképzeléseket a vállalkozások szerkezetéről, a vállalatok közötti interakciókról, valamint az ügyfelek, szolgáltatások, információk és termékek szerzéséről.

A svájci Sankt Gallen Egyetem professzora, Walter Hermann Brenner így fogalmaz: „Az adatok agresszív használata átalakítja a vállalati modellt, új termékeket és szolgáltatásokat tesz lehetővé, új folyamatokat hoz létre, növeli a hasznot és új menedzsmentkultúrát teremt"

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

(Wilson, 2017). Egy digitális gazdasággal foglalkozó híroldal nemrég így fogalmazott: „Az Uber, a világ legnagyobb taxis vállalata, nem rendelkezik járművekkel. A Facebook, a legnépszerűbb médiavállalat, nem készít tartalmat. Az Alibaba, a legértékesebb áruházlánc, nem rendelkezik készlettel. Az Airbnb, a világ legnagyobb szállásközvetítő cége, nem rendelkezik ingatlanokkal… Valami érdekes történik" (Goodwin, 2015).

A gazdaság meghatározó mozgatórugóit jelentő kis, közép- és nagyvállalatok esetében is – a naprakészség, profitorientáltság jegyében – felmerülhetnek a következő kérdések:

- Mi teszi lehetővé számukra az iparágukat érintő hagyományos megoldások újraértelmezését?
- Milyen már létező és jól funkcionáló megoldásokat implementálhatnak – akár olyan „fiatal" vállalkozásoktól, akik ebben a szellemben építették fel struktúrájukat – saját rendszerükbe?
- Hogyan lennének képesek hozzáigazítani a hagyományos szerepeket az új kihívásokhoz?

A digitális átalakulás néhány alapvető területe kulcsfontosságú a digitális gazdaságban való sikeres üzleti tevékenység szempontjából.

A pandémia vitathatatlanul előtérbe helyezte a távmunkát, manapság nem számít kivételes megoldásnak az, ha az emberek otthonról vagy a helyi kávézóból dolgoznak a különböző irodai megoldások helyett vagy mellett. Bárhonnan is végezzük éppen az aktuális munkánkat, mindannyian ugyanolyan csatlakozási lehetőségre

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

számítunk, mintha éppen a megszokott irodánkban „ülnénk". A követelmény tehát adott: a szervezet képes kell legyen hatékonyan biztosítani az olyan jellegű digitális üzleti folyamatokat is, amelyek egyidejűleg több helyen és időzónában zajlanak. A 2020-as járvány ezt az átmenetet rövid távon néhány tekintetben előrelendítette, ám kihangsúlyozta azt is, hogy a vállalatoknak nyitottabb hozzáállással kell fordulniuk az alkalmazottak hosszabb távú digitális lehetőségeinek megteremtéséhez.

A digitális gazdaságban mindenki – legyen szó akár üzleti vagy fogyasztói partnerségi kapcsolatról – a számára legkényelmesebb, legtestreszabottabb módon szeretne kapcsolatot teremteni, a különböző vállalatok által nyújtott szolgáltatásokat elérni. Kiemelten fontos, hogy minden ügyfélnek személyre szabott, egyedi „útja" legyen az adott vállalat honlapjára, érkezéstől kezdve akár a szolgáltatás vagy termék igénybevételéig, sőt, még azok után is.

A mobiltechnológia, amely a világon szinte mindenhol elérhető terminálokat kapcsol össze – teszi mindezt értelemszerűen hatalmas számítási teljesítménnyel –, felgyorsította az internet átalakulását az „Internet of Things" fogalmába, amely immáron nemcsak az embereket, hanem az „embereket a dolgokkal" és a „dolgokat más dolgokkal" is képes összekapcsolni. Az Internet of Things fő profilja a digitális és fizikai világ közötti kapcsolat jellemzése, melyhez elsősorban adatokat gyűjt, majd a kigyűjtött adatok mérésének és elemzésének segítségével képes előre jelezni és automatizálni az egyes üzleti folyamatokat.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A szenzorok árának folyamatos csökkenésével ez a folyamat még inkább felgyorsul, a fizikai és digitális világ összeolvadása eredményeképpen egyre inkább a szoftver „uralkodik". Az IoT-megoldások használatával a vállalkozások képesek elérni és elemezni az egymással összekapcsolt eszközökön lévő szenzorok által generált adatokat. Mindez akár a vállalkozások átalakítását is eredményezheti, hiszen az így kapott elemzések olyan rejtett mintákat és belső megfigyeléseket tárhatnak fel, amelyek így – több információ alapján – megváltoztathatják az eljárásokat, döntési folyamatokat. Ez a fajta szemléletmód a piacon fennmaradni kívánt cégek számára manapság nem opcionális, hanem egyenesen kötelező elvárás! Amelyik vállalkozás versenyképes kíván maradni, annak minél előbb csatlakoznia kell, hiszen minél több vállalat igazodik ehhez a formulához, annál több új, intelligens digitális hálózat jön létre, amely alapjaiban változtatja meg a kereskedelmet. A folyamat előreláthatólag a gazdasági növekedést is ösztönözni fogja, hiszen új technológiák, új intézmények és üzleti modellek jelenhetnek meg nemcsak a fejlett, hanem a fejlődő országokban is.

A világ tíz legnagyobb tőzsdei piaci értékű vállalata között a 2023. január eleji statisztikák szerint a következő hét digitális vállalat szerepel: Microsoft, Google, Amazon, Meta, Netflix, Alibaba, Tencent (*2. ábra*).

A piacon az értékesítés az első olyan ágazatok között van, amelyik belekóstolt az IoT-gazdaságba. Az IBM Institute for Business Value kiemelte az *Internet of Things*+ című könyvben, hogy az „a IoT olyan új, valós idejű digi-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Helyezés	Név	Tőzsdei piaci érték	Ország
1	Alphabet (Google)	$1145.0 mrd	USA
2	Amazon	$856.94 mrd	USA
3	Tencent	$409.73 mrd	China
4	Meta Platforms (Facebook)	$319.88 mrd	USA
5	Alibaba	$234.35 mrd	China
6	Meituan	$138.45 mrd	China
7	Netflix	$131.22 mrd	USA
8	Pinduoduo	$103.11 mrd	China
9	Jingdong Mall	$100.53 mrd	China
10	PayPal	$81.19 mrd	USA
11	ServiceNow	$78.43 mrd	USA
12	Booking Holdings (Booking.com)	$78.17 mrd	USA
13	Equinix	$60.61 mrd	USA
14	Airbnb	$54.13 mrd	USA
15	Uber	$49.32 mrd	USA
16	Shopify	$44.15 mrd	Canada
17	MercadoLibre	$42.56 mrd	Argentina
18	Baidu	$39.61 mrd	China
19	Kuaishou Technology	$39.05 mrd	China
20	East Money Information	$37.17 mrd	China

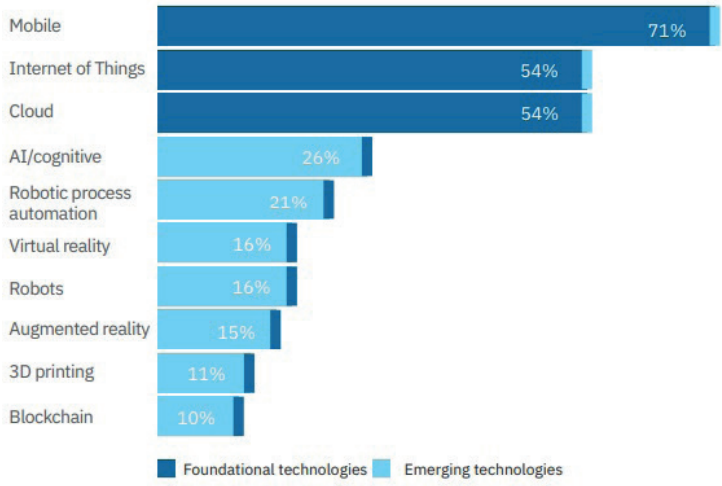
2. ábra. *Top 20 internetes vállalkozás*
Saját készítésű ábra a *companiesmarketcap* alapján

tális gazdaságot és értékforrásokat teremt, amely minden eszközt a tulajdonos és a felhasználó közötti úgynevezett tranzakciós ponttá tesz”.

A vállalat továbbá azt is előre jelzi, hogy „a minket körülvevő összes – akármilyen típusú – vagyon olyan könnyen indexelhető, kereshető és ezáltal áruforgalomba bocsátható lesz, mint bármilyen online árucikk”. Emiatt „a gazdasági növekedés és előrelépés területén

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



3. ábra. *Tervezett technológiai beruházások az* IBM Institute for Business Value *alapján*

minden ágazat számára új lehetőségek nyílnak", és „ez egy merőben új és szignifikáns következményekkel bíró úgynevezett IoT-gazdaságot hoz létre". A könyv mindehhez az Amazon sikertörténetét veszi alapul. A cég az IBM „Adatinsight és analitikai optimalizálás módszereit" használja arra, hogy elsősorban megjósolja a vásárlók vásárlási magatartását, majd erre építve optimalizálni tudja az érkező szállítmányok szervezési folyamatait, elkerülve ezáltal a túlkészítés és a készletkiürülés problémáit. A következő, 3. sz. ábra a tervezett technológiai beruházásokat mutatja az IBM adatsora alapján.

Az Accenture által indított „Újdonságok a digitális fogyasztók körében" elnevezésű felmérésben kérdezték

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

meg a fogyasztókat arról, hogy szándékukban áll-e digitális hangasszisztenst (például Amazon Echo és Google Home) vásárolni. A megkérdezettek 65%-a azt a választ adta, hogy már rendelkeznek az adott eszközzel, és rendszeresen használják is a terméket. Az elkövetkező öt évre vonatkozóan az alábbi válaszok érkeztek: 46% nyilatkozott úgy, hogy szándékában áll otthoni megfigyelőkamerát vásárolni (az előző évi 10% összehasonlításában), 44% tervezi, hogy fitneszmonitorhoz fog hozzájutni (az előző évi 12% összehasonlításában), és 42% azt fontolgatja, hogy intelligens otthoni termosztátot vásárol (az előző évi 8% összehasonlításában). Mindebből látható, hogy az új technológiák egyre inkább elfogadottak és teret hódítanak a mindennapi élet területén is.

A vállalatok szempontjából manapság a versenyképesség biztosításához a kulcs nemcsak a megfelelő infrastruktúra kiépítése, hanem a legkorszerűbb IoT-technológiák alkalmazása is. A digitális platformon úttörő cégek, mint például a BAT, az iFlytek, a JD.com, a Huawei és az Amazon, komoly erőforrásokat áldoztak a digitális gazdasághoz kapcsolódó infrastruktúra fejlesztésére, beleértve a *big datát*, a felhőalapú szolgáltatásokat, a platformgazdaságot és a mobilinternetet is. Jelenleg több mint 30 IoT-technológia létezik, csakhogy néhány területet említsünk: digitális licenckezelés, hardverbiztonság, önvezető járművek, független logisztikai hálózat, alacsony fogyasztású nagy kiterjedésű hálózat (LPN), az IoT számára tervezett ERP (Enterprise Resource Planning), a beszerzési láncokért

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

felelős blokklánc, okos városi forgalmi megoldások, a Raktár-Végrehajtási Rendszer (WES), raktári robotok stb.

Az IoT-technológiák jelentik a „Nemzeti Digitalizációs Stratégia" és az „Ipar 4.0" alapvető építőköveit, mely alkalmazások további lehetőségeket teremtenek az IoT-gazdaság fejlődéséhez.

2.1. Az Ipar 4.0 fogalmi kör értelmezése és kialakulása

Manapság egyre több helyen olvasható és hallható az Ipar 4.0 fogalma, sőt egyes kutatások már Ipar 5.0-t is emlegetnek. Bár maga a fogalom elnevezése és kialakulásának története pontosan ismert, máig megosztja a kutatókat a 4. ipari forradalom léte, elhelyezése és mibenléte. Az első két ipari forradalom és azok társadalomalakító hatása vitathatatlan, a későbbi szakaszok felosztásában azonban szakmai vita bontakozott ki. Egyes értelmezések szerint jelenleg a 3. ipari forradalom időszakát éljük (nagyjából az 1950–1970-es évektől kezdődően), illetve a jelenlegi digitális éra is ezen időszak részének tekinthető. Más osztályozás hasonlóképp az 1970-es éveket tekinti a fordulópontnak, azonban az azt követő időszakot 3 korszakra bontják, így ezen – általánosan is elterjedt és elterjesztett – elgondolás alapján jelenleg az 5. ipari forradalom, azaz a mikroelektronika forradalmát éljük (Suliháló). A legismertebb, s általunk is elfogadott vélekedés szerint világunk a 4. ipari forradalom szakaszában van,

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

aminek kialakulása a kiberfizikai rendszerek (Tót, 2004) megjelenéséhez, körülbelül a 2010-es évekhez köthető (Fülep–Nick–Várgedő, 2018).

Az Ipar 4.0 elnevezés 2011-re datálható. Merkel kancellár egy jól átgondolt és felépített ipari-gazdasági, 400 millió eurós fejlesztési program elindítását és finanszírozását időzítette a Hannoveri Vásár idejére, mely program eredetileg a „4. Industrielle Revolution" elnevezést viselte volna. Mivel a forradalom kifejezés értelmezése és fogadtatása nem volt egységes, a program neve egyszerűen Industrie 4.0, azaz Ipar 4.0 lett (Kagermann–Wahlster–Helbig 2013). A program komplexitását az az újdonság jelentette, hogy a technológiai jellegű paradigmaváltáson túl megjelentek a közgazdasági szempontok is. Mivel ez a termelővállalatokra, szolgáltatókra és az akadémiai szférára is vonatkozott, az Ipar 4.0 egy olyan szemléletmódnak és rendezőelvnek is tekinthető, mely hosszú távú perspektívát jelent minden érintett fél számára (Acatech National Academy, 2011). Azóta több ország indított hasonló szemléletű fejlesztési programot a versenyképesség javítása és az egyes szektorok munkájának összehangolt aktivitása érdekében, ezzel együtt a fogalom értelmezése is egyre inkább kiterjedt, a jelentős ipari fejlődésen túl mára a gazdaság teljes digitalizációját is magában foglalja, melynek hatása társadalmi szinten érezhető (Fülep–Nick–Várgedő, 2018). Az Ipar 4.0 néhány kiemelten fontos alappillérre épül, melyek a teljesség igénye nélkül a következők: kiberfizikai és felhőalapú rendszerek (CPS, Cyber-Physical System és cloud com-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

puting), big data, gépi látás, mesterséges intelligencia, dolgok internete (IoT) (Fülep–Nick–Várgedő, 2018; Szalavetz–Somosi, 2019). Mindezen pillérek lehetővé teszik a kiberfizikai gyártórendszerek (CPPS – Cyber-Physical Productions System) létét, ami informatikai, mechanikai és elektronikai elemek, valamint szotftvertechnológiai megoldások egységbe kapcsolását jelenti oly módon, hogy komplex rendszerként hálózatba kapcsolódjanak és információs rendszerek részévé váljanak, így megalapozva a 4. ipari forradalmat (Monostori és mtsai, 2016; Váncza és mtsai, 2011). Az Ipar 4.0 megoldások mind több szakterületre voltak és vannak hatással, legfontosabb alkalmazási területnek napjainkban a robotizálás és automatizálás, a mesterséges intelligenciaalapú megoldások, a szimulációk, a felhőalapú megoldások, a kiterjesztett valóság (Dukán–Kővári, 2013), az önvezető járművek, az integrált vállalatirányítási rendszerek és az okos infrastruktúra tekinthető (Szalavetz–Somosi, 2019).

2.2. Ipar 4.0 – kihívások a gazdasági szektorban

Ahogyan életünk szinte minden pillanatában tapasztaljuk, a hálózatok felhasználása napról napra változik, és egyre inkább átformálják nemcsak a társadalom tagjainak, hanem a gazdasági szereplőknek az életét is. Az internet növekvő szerepe egy olyan hálózatosodott társadalmat eredményezett, ahol a kommunikációs lehetőségek fejlődésének eredményeképp egyre inkább átalakult

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

az információgyűjtő kapacitás, a digitális kompetenciák előmozdulásának hatására egyre inkább a felhasználók kerülnek fókuszba az alkotás és megosztás folyamatában, s ehhez a megváltozott tudáskonstrukcióhoz szükségszerűen (Ollé, 2012) újabb kapcsolattartási módszerek alakultak ki (Rainie–Wellman, 2012).

Az egyéni és hálózati tanulás értelmezései, összefüggései

Az esetek jelentős részében a hálózat szerepe mindösszesse annyi, hogy a megfelelő technológiai hátteret megteremtse és biztosítsa az egyéni tanulás számára, azonban megfigyelhető, hogy ezen alkalmak során a hálózat is képes tanulni (Knight, 2002). Épp e miatt a kettősség miatt a hálózati tanulásnak nincs egy általánosan elfogadott, egzakt definíciója, sokan sokféleképpen közelítették és határozták meg a fogalmat. Dyer–Nobeoka (2000) utal egyfelől a hálózat külső, tanulást segítő környezeti értelmezésére, másrészt utal egy olyan új tudás létrejöttére, amely a hálózati tudásmegőrző mechanizmusokon keresztül valósulhat meg (Szabó–Horváth–Hortoványi, 2019); (Szabó, 2021). E nézőponthoz közeli értelmezést határoz meg Polsani (2003), aki a hálózati tanulás oktatási jelentőségét és jelenségét hangsúlyozza, vizsgálva a hálózati társadalmat, a performatív tudást és a többször felhasználható tanulási anyagokat. Koper és társai (2005) a hálózati tanuláson át megvalósuló élethosszig tartó tanulást helyezték a középpontba, ahol a hálózat is képes egyéni fejlődésre, szerveződésre, ezzel szemben

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Azorín és társai (2020) a hálózatban való tanulás, hálózat és vezetés összefüggéseit emelték ki. Knight (2002) pedig az egyénen, csoporton, szervezeten túl egy negyedik szintet, a szervezetközi hálózati tanulást is említi. Ez a közös tudás megmutatkozhat többek között a vállalati kultúra fejlődésében éppúgy, mint az elméleti keretek gyakorlatba ültetésében, vagy az innováció és alkalmazkodás következtében megvalósult versenyképesség- és teljesítménynövekedésben (McEvily–Marcus 2005; Hortoványi, 2017; Ritala–Huizingh, 2014; Wubben és mtsai, 2015). Bármely értelmezést is fogadjuk el, mindenképpen megállapítható, hogy az egyén, szervezet vagy hálózat csak akkor lesz képes tanulni és fejlődni, ha megfelelő mennyiségű és minőségű tudásmegosztás, -átadás és -tárolás valósul meg (Szabó–Horváth–Hortoványi, 2019).

Úgy vélem, a tanulási folyamat csak akkor lehet eredményes, ha a szűk keresztmetszetet alkotó szereplők, vagyis az egyének képesek a hálózatot megfelelően kezelni saját és szervezeti célok érdekében. A hálózati individualizmus tagjai, azaz a hálózatos módon aktív egyének már képesek a hálózatban megfelelően navigálni, hiszen életük minden területéről értékes tapasztalatokat szereznek. A munka és magánélet közötti határok a digitális technológia fejlődésével egyre inkább összemosódnak, a kapcsolatrendszereik is átalakulnak, nagyobb egyéni szabadasággal rendelkeznek, egyre magabiztosabban kell kezelniük az információkat s használni a céljaiknak aktuálisan leginkább megfelelő platformokat (Molnár, 2013; Molnár, 2018). Mivel a közösségi média,

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

a virtuális tanulófelületek és egyéb alkalmazások következtében az egyén egyre több online közösség részévé válik, természetes lesz számára e közösségek léte, az online együttműködés és tudásmegosztás, melyre tulajdonképpen a hálózati és szervezeti tanulás elmélete épül. Ahogyan a tudástermelés globalizálódik az individualizált információszerzés, majd az ezekből létrejövő közös tudás segítségével, úgy figyelhető meg a szervezetek közötti tanulás és együttműködés elterjedése a versenyképesség növelésének érdekében. Az így kialakult versenyképesség a teljesítmény növelésével még tovább fokozható, ennek feltétele az innovációkhoz való, szinte azonnali alkalmazkodásnak (Molnár, 2016), valamint az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásának képessége (Szabó–Horváth–Hortoványi, 2019), ami akkor alakulhat ki a leggyorsabban, ha a szervezeti közös tudásbázist megfelelőképpen, a célok elérése érdekében használják úgy, hogy a felhasználás során keletkezett tapasztalatokat a tanulás részeként tekintik, és az eredményekből a hálózat is tanulni tud.

A hálózati tanulásnak elméleti és gyakorlati jelentősége is van (Goodyear és mtsai, 2006), az oktatási és ipari szektorban egyaránt. Az egyes területeken megvalósuló tanulási folyamatokat és változásokat több kutató is vizsgálta már, most azonban egy lehetséges új megközelítést mutatok be, empirikus tapasztalatok alapján. Elméletem szerint bár lehetséges és az esetek többségében fontos elkülöníteni az egyes tanulási helyszíneket, vannak azonban olyan szituációk, amikor éppen a kapcsolódások

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

bemutatása szükséges, a szervezetközi tanulás gyakorlati megvalósulásaként. A jelenlegi oktatási rendszerben a szakmai képzés (beleértve a közép- és emelt szintű szakképzést) az, ami a vállalati és az oktatási rendszert összekapcsolja, a tanulók és hallgatók szakmai gyakorlatán keresztül. A folyamat célja, hogy az egyén fejlődjön és tanuljon, e fejlődés hátterét és közegét jelentős részben a digitális hálózat adja, ahogyan az információáramlás egy része is itt megy végbe. A munka során csoportokba rendeződött egyének is képesek fejlődni, akár egymástól tanulni, akár új digitális megoldásokat megismerni és adaptálni, az így kialakult tudáskonstrukció pedig a szervezet számára is hasznossá válik, a szervezet fejlődését eredményezi. Az oktatási rendszer napjainkban megköveteli a küldő és fogadó szervezet kapcsolattartását, e szereplők az elméleti és gyakorlati tapasztalatokból egyaránt profitálni tudnak, képesek lesznek az információk szintetizálásán, elemzésén túl a fejlődésre, továbblépésre, mellyel a közös munkájuk is hatékonyabbá válik, valamint az egyes szervezetek versenyképessége is jelentős mértékben nő. A folyamat során végbemenő információáramlás az alábbi ábrán látható. Az egyéni tanulás megvalósulhat több helyszínen, illetve a mindent körülvevő hálózaton keresztül, a hálózat részeként is. A csoportszintű tanulás a bemutatott példában a tanuló és társai, valamint a tanuló és munkatársai között megy végbe (minden csoporton belül értelmezhető a tagok egyéni és csoportszintű fejlődése). A csoportok közötti formális és informális információáramlás elősegíti a szervezeti tanu-

www.interkonyv.hu © Molnár György

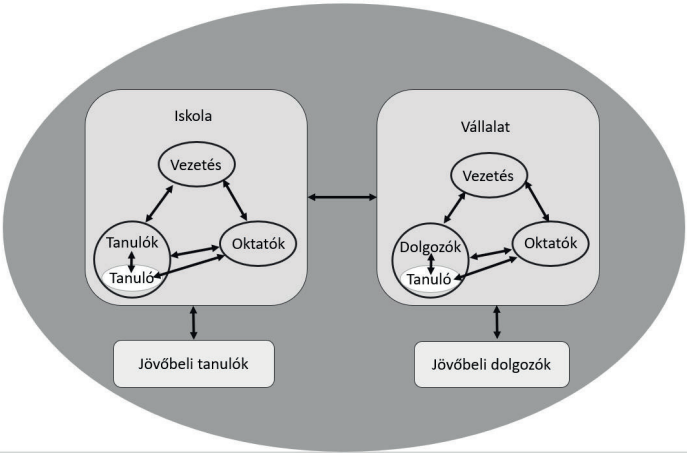
Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

lást, majd a tapasztalatok cseréjéből és a közös hálózati adatokból akár a szervezetközi tanulás is megvalósulhat, kölcsönös érdek és együttműködés esetén. Tekintve, hogy az egyes szervezetek hálózatok részei, így az eredményekről, információkról más is értesülhet, s ezekből akár más szervezet is tanulhat. Példánkban az iskola eredményeiről a jövendőbeli tanulók értesülnek, illetve érdeklődhetnek (a szervezet bármely szereplőjétől!), míg a vállalat az együttműködésből származó tapasztalatokat kihasználva körültekintőbben tudja kommunikálni elvárásait a leendő munkavállalók felé. A hálózat és tanulás eredményessége attól függ, sikerül-e a résztvevőknek olyan rendszert kialakítaniuk, amely lehetővé teszi a tudás létrehozását, továbbítását és befogadását egyéni, csoportos, illetve szervezeti szinten, valamint befolyásoló tényező, hogy a felek mennyire tekintik egymást partnernek vagy versenytársnak. Mindehhez az iskolai intézmény és a vállalati szektor szoros együttműködésére van szükség (lásd *4. ábra*).

Elképzelhető azonban, hogy az ideális feltételek megléte esetén sem valósul meg a hatékony együttműködés. A lehetséges okok közül Szabó–Horváth–Hortoványi (2019) kiemelik a részvétel egyenetlenségét, vagyis azt a jelenséget, amikor nem biztosítható az egyenlő részvétel a tanulási és tudáskonstruálási folyamatban, azonban a közös tudásból a résztvevők ennek ellenére egyformán részesülnek és az előnyöket közösen élvezik. Előfordulhat az is, hogy a szervezetek védik a már meglévő szervezeti tudást és vállalati titkokat, melyeket nem kívánnak meg-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



4. ábra. *A hálózati tanulás modellje és kapcsolatrendszere a szakmai képzésben*
Saját szerkesztés

osztani a partnerekkel, illetve reális lehet az a félelem is, hogy nem biztosított a megfelelő szakembergárda (például sok vállalatnál hiányzik a gyakorlati szakoktató), így az információk elakadhatnak, tévesen értelmezhetik, s akár az is elképzelhető, hogy a közös tudás, egymástól való tanulás sem jön létre. Fontos említést tenni a felek esetlegesen eltérő motivációjáról, céljairól, egyéni kapcsolatairól, elvárásairól is, amelyek befolyásolják, milyen szinten akarnak vagy képesek részt venni a közös tanulási folyamatban. E hátráltató tényezők természetesen kezelhetők és megszüntethetők, ehhez azonban lényeges, hogy a résztvevők mindannyian érezzék a pozitív eredmények hatásait a saját életükben, munkájukban is.

www.interkonyv.hu © Molnár György

3.
A DIGITALIZÁCIÓ, A DIGITÁLIS ÁLLAMPOLGÁRSÁG ÉS ÉLETVITEL SZEREPE

A digitalizáció fogalmának számos definíciója ismert, melyek közös eleme a digitális eszközök és internet alkalmazása, azonban kutatási területenként eltérő fókuszpontok figyelhetők meg. Alapvetően egy teljes körű globalizációs folyamatként értelmezhetjük, amely életünk szinte minden területén érezteti hatását. Ennek számos dimenziója érzékelhető a mindennapjainkban, úgy a magánszférában (például tanulás, szórakozás, kapcsolattartás), mint társadalmi relációban (például digitális állampolgár, munkavállaló), illetve a gazdasági területen is (például 4. ipari forradalom, robotizáció, géntechnológia). A digitalizációs folyamatok hatására sok pozitív, előnyös jelenségnek lehetünk szemtanúi, mint például a közigazgatási ügyek gyors és modern intézése, a munkaformák automatizálása, egyszerűsített folyamatok támogatása a digitális platformok segítségével. Ugyanakkor természetesen bizonyos negatív hatásokat is érezhetünk: az emberi kapcsolatok háttérbe szorulása, az elszemélytelenedés jelensége, a digitális demencia nagyobb mértékű

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

veszélye, a technológiától való függési viszony kialakulása. Számos szakmai tanulmány és kutató írása rámutat arra, hogy a digitalizáció forradalma jelentős hatással lesz a munkaerőpiacra, kihangsúlyozva, hogy ez a hatás differenciált módon jelentkezik majd, azaz szakmai ágazatonként eltérő lesz a digitalizáció hatása, valamint a kialakuló új munkahelyek sokféle formában fognak megjelenni, eltérő új kompetenciaigények kialakulásával.

3.1. A digitalizáció jelentése és társadalomalakító hatása

Jelen helyzetfeltáró szekunder kutatásunkhoz a Budai–Gerencsér–Veszprémi szerzőtrió (2018) definíciója kapcsolódik leginkább, mely szerint „A digitalizáció az analóg vagy offline termékek és folyamatok, struktúrák transzformációja, amelynek során egy fizikai mennyiséget számítógéppel feldolgozható állapotba hozunk, ezáltal hatékonyabb, könnyebben hozzáférhető, optimális megoldások születnek. A digitalizáció lehetővé teszi valamennyi input (például szöveg, kép, hang) digitális térbe helyezését, ezen keresztül megváltoztatja az értékteremtést, új irányt szab valamennyi szervezet működésének.” E definíció is magában foglalja a digitalizáció és az újítások kétféle mibenlétének lehetőségét. Egyrészt utalhatunk a folyamat technológiai jellegére, mely szerint digitalizációnak tekinthetjük az egyes szervezetek eszközparkjának, gépeinek, hardvereinek cseréjét, vagy korábban nem alkalmazott eszközökkel történő bővíté-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

sét, kiegészítését. A másik értelmezés sokkal inkább a társadalmi innováció kifejezéssel közelíthető meg, mely az egyes szervezetek egymás közötti kapcsolatainak, ügymenetének hatékonyabbá, gyorsabbá tételét jelenti, s mely egyben azt is eredményezi, hogy a fogyasztói oldalról történő felhasználás, alkalmazás is egyszerűbb és gyorsabb lehet, így a digitalizáció a társadalom minden szegmensére és tagjára hatást gyakorol (Cseh–Paulovics, 2021). Az igazi nóvumot azonban a technológiai és társadalmi innováció találkozása adja, a digitális eszközök és megfelelő szoftverek így megalapozottabb, hatékonyabb üzleti döntések kivitelezését teszik lehetővé. Ennek egyik leginkább kézzelfogható vívmánya a robotizálás, mely alapvetően megváltoztathatja a világ eddig létező gazdasági szerkezetét, hiszen a harmadik világ országainak olcsó munkaereje már egyre kevésbé fontos szempont, ugyanis az ipari robotok és automatizált termelési rendszerek jóval költséghatékonyabban látják el a termelési feladatokat, így a működőtőke-befektetések már gyakran nem országhatárokon túl történnek, a termelésre szakosodott, külföldi működőtőkére építő országok esetében éppen ezért a digitalizáció és robotizálás megítélése igencsak negatív lehet (Szalavetz–Somosi, 2019; Brynjolfsson–McAfee, 2014; De Backer és mtsai, 2018; Frey–Osborne, 2017). A digitalizáció hatékonysága a nem egységes megítélés és fogadtatás ellenére vitathatatlan. E hatékonyság egyik alappillérének az összekapcsoltság tekinthető, mely elősegíti a komplex folyamatok optimalizálását úgy, hogy biztosítja a termelési és üzleti, szervezési adatok valós

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

időben, integráltan rendelkezésre állását (Szalavetz–Somosi, 2019; Xu és mtsai, 2018). Mindez lehetővé teszi a másik pillér, az adatokon alapuló, megalapozottabb döntéshozatal megvalósulását, melynek egyik oka, hogy az emberek helyett intelligens algoritmusok végzik az egyes tevékenységeket. A másik ok a termelési folyamatok szimulációs lehetőségeiben keresendő, hiszen ezáltal sokkal pontosabban meghatározhatók a beavatkozások és folyamatok lehetséges kimenetei, s az eredmények tükrében sokkal kisebb kockázattal, jóval megbízhatóbb döntések hozhatók (Xu–Duan, 2019; Colledani és mtsai, 2014; Szalavetz–Somosi, 2019). Mindezen lehetőségek és fejlesztések a társadalmi és gazdasági élet szinte minden szegmensére hatnak. A továbbiakban a teljesség igénye nélkül szemléltetjük és példákkal illusztráljuk, milyen hatása van a digitalizációnak többet között az igazgatási és jogi rendszerre, kereskedelemre és pénzügyi szférára, és természetesen az oktatásra.

A számítógépek és technológia fejlődésével együtt a közigazgatási és jogi rendszer digitalizációja is elkezdődött, mely gépesítésben és informatikai rendszerek fejlődésében nyilvánult meg. Az ügyviteli szoftverek alkalmazásának elterjedésével és az e-közigazgatási rendszerek alkalmazásával hatékonyabb, pontosabb és optimálisabb munkavégzés válik lehetségessé (Cseh–Paulovics, 2021). A jogi világ alakulásában 2008 kiemelkedő év volt Magyarországon, hiszen az ország az uniós tagok közül elsők között fogadta a teljesen elektronizált cégeljárásról szóló jogszabályt. Ennek értelmében a cég- és változásbejegyzési

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

kérelmeket már elektronikusan is be lehetett nyújtani a cégbíróság számára (a változás azért volt lehetőség, mert ezek olyan egyoldalú kérelmek, melyek benyújtása nem igényel személyes kontaktot, valamint a jogi képviselők elektronikus aláírásokat alkalmaznak, melyek a hitelességet és törvényességet biztosítják). Némi megtorpanás után, 2013-tól az egyéb bírósági papírok elektronikus beadásának lehetősége is megvalósult (Zámpori, 2021; Kapa, 2007; Tóth, 2021). Mindezeken túl napjainkban további digitális vívmányok segítik a mindennapi munkát. Pozitív példaként említhető a Via Video rendszere, ami az elektronikus tanúvallomást teszi lehetővé, léteznek olyan alkalmazások, melyektől telefonon jogi tanács kérhető, valamint említésre méltó az argentin „Promete AI" program is, mely ügyiratszám alapján határozatterveket, vagy egyszerűbb jogi esetekben igazságszolgáltatási eljárásokat képes automatizálni, valamint a bírósági ítéleteket is prognosztizálni tudja, megfelelő jogi nyelv alkalmazásával (Lomnici, 2020; Balogh, 2019; Molnár, 2019).

A társadalmi életen túl a digitalizáció a gazdaságra is rendkívül nagy hatással van, egyre több olyan szolgáltatást ismerünk, melyek internetes platformok segítségével működnek, s amelyek elősegítik a gyors és folyamatos információáramlást. Sőt egyre jellemzőbb tendencia, hogy a kereskedelmi tevékenység egyre inkább az online térbe helyeződik át, amihez a pandémia időszaka is jelentősen hozzájárult. Ezek a digitális felületek képesek közvetlen kapcsolatot teremteni a kereslet és kínálat között, mindezt tér- és időbeli korlátok nélkül, valamint

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

rendkívül kedvező áron. A folyamatos fejlesztések hatására a gazdasági tevékenység és privát tér mindinkább összemosódik, ez tette lehetővé az úgynevezett közösségi gazdaság („shared economy") létrejöttét, melyet szakzsargonnal C2C elnevezéssel illethetünk, s ami a fogyasztók közötti üzleti jellegű kapcsolatokat foglalja magában (Szlifka, 2019). A digitális fejlődés és infokommunikáció már nem a gazdaság egy önálló szerepe, hanem új, mindent átható színtérnek tekinthető. Ezeket az irányvonalakat az Unió is felismerte, s a jelenségekre reagálva létrehozta az európai digitális egységes piaci stratégiát, aminek lényege és célja, hogy a fizikai valóságon túl a digitális térben is biztosítsa az emberek, áruk, szolgáltatások és tőke szabad áramlását (Szlifka, 2019).

Ez utóbbira jelenthet példát az általánosan nehezen értelmezhető kriptovaluták, bitcoinok és tokenek világa, azoké a digitális eszközöké, melyek nem létezhetnének a rendkívül gyors ütemben fejlődő technológia nélkül. A bitcoin, mint legismertebb kriptovaluta, elvonatkoztatandó a fizikai pénztől, nincs mögötte egy adott ország és jegybank, hanem kriptográfiai kulcsok garantálják a biztonságát és adják a lényegét, az egyes gazdasági ügyleteknél, adásvételnél ezen kulcsok megadása történik. A blockchain olyan ügyletek sokaságát jelenti, amelynek korábbi állomásai technikailag visszakövethetők, s a tranzakciók rögzíthetők, ha a feleknek van úgynevezett digitális pénztárcájuk. Ezt a folyamatot, az ügyletek validálását végzik a bányászok, természetesen jutalékért cserébe. A digitális térben nemcsak kriptovaluta gyűjthető,

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

hanem vállalkozási célú tőke is, amit ICO-nak (Initial Coin Offering) nevezünk, s amely a pénzalap megteremtését semmiféle formai elváráshoz nem köti, bár így jelentősen nő a kockázat is, és nehezen azonosíthatóvá válik a folyamatok mögött lévő emberek kiléte. Az így létrejövő úgynevezett tokenek funkciói és gazdasági szerepei eltérnek, van, amelyik szolgáltatáshoz való hozzáférést tesz lehetővé (utility token), másik a részvényes szerepkörhöz hasonló előnyöket és jogokat kínál (equity token), míg a harmadik ismert verzió egyfajta rövidlejáratú kölcsönnek tekinthető, annak minden kötelezettségével együtt (debt token) (Szlifka, 2019). Mindezen tevékenységek fizikailag nehezen értelmezhetők, és jogilag is egy szürke zónát képviselnek a határokon átnyúló, kizárólag digitálisan értelmezhető, jogi helyzetbe nem helyezhető megoldásokkal.

Mindezek a példák egyértelműen jelzik a digitalizáció terjedését, mely meghatározza már nemcsak a szolgáltatásokat, termelési és kereskedelmi folyamatokat, hanem a teljes gazdasági, financiális világot, továbblépve, az egész jogi környezetet. Egyértelmű tehát, hogy a folyamatos változásokhoz alkalmazkodni kell, valamint biztosítottá tenni, hogy a mai kor emberei rendelkezzenek azokkal a digitális kompetenciákkal, amelyek nemcsak a munka világában, hanem az életük minden területén szükségesek a boldoguláshoz. Ebben a folyamatban kiemelt szerepe van az oktatásnak, azonban nem feledkezhetünk meg arról, hogy az oktatási rendszer digitális transzformációja is zajlik, ami megváltoztatja a szereplők szokásait, preferenciáit, tanítási és tanulási képességeit.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

2022-ben a Miniszterelnöki Kabinetiroda felügyeletével Magyarországon létrejött az önálló költségvetési szervvel és tizenegy állami informatikai társaság közel ötezer dolgozójával a DMÜ, a Digitális Magyarország Ügynökség. Az újonnan megalakult szervezet négy kiemelt projektet indít el (e-személyazonosítás, e-posta, e-dokumentumkezelés és e-fizetés) azzal a céllal, hogy 2023 év végéig felhasználóbarát alapokra helyezze a közigazgatást, és egyben megteremtse az egyszerű, kényelmes és hatékony ügyintézés feltételeit az állampolgárok számára. Kiemelt szempont, hogy 2026-ra mindenféle olyan ügymenetet, amelyhez személyi azonosítás szükséges, akár digitálisan is meg lehessen oldani oly módon, hogy az egyes személyek azonosítása már digitális formában is megvalósulhasson.

A közeljövőben az ügynökség látja majd el azokat az állami feladatokat, amelyek a közigazgatási tevékenységek közé tartoznak, a közigazgatási terület informatikai fejlesztésének, infrastrukturális megvalósításának segítségével. A cél egy olyan e-közigazgatási rendszer kiépítése, amely a digitális ügyintézés minden aspektusát hordozza, teszi mindezt abszolút ügyfélbarát módon, gyorsan, kényelmesen, logikusan. A megvalósítás során itt is azt a kormányzati felhőstratégiát kívánják előtérbe helyezni, amely a turisztikai vonalon már bizonyított a szálláshely-szolgáltatói szektor digitalizációjánál.

A DMÜ a fenti célok elérése érdekében megalkotta a Nemzeti Digitális Állampolgárság Programot (Digitális

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Magyarország Ügynökség, 2022), mely az alábbi témákat öleli fel:

- digitális állampolgárság koncepciója;
- nemzeti adatvagyon hasznosítása;
- felhőtechnológia kialakítása;
- felhasználói élmény;
- fejlesztési és működtetési sztenderdek meghatározása, kiberbiztonság;
- jogi keretrendszer megteremtése;
- cselekvési terv priorizálása és ütemterve.

A digitális állampolgárság alapkoncepciója az Európai Unió által indított digitális személyazonosítási kezdeményezésre épül, célja az, hogy 2026-ra szinte minden közigazgatást érintő ügyet online is el lehessen intézni, elsősorban hordozható eszközökön (*5. ábra*).

A kitűzött cél sikeres megvalósítása kizárólag a legkorszerűbb technológiák felhasználásával lehetséges, amelyhez elengedhetetlen az állami adatvagyon hasznosítása, a korszerű felhőtechnológia beépítése és természetesen a pozitív felhasználói élmény kialakítása, ahol az állami adatvagyon hasznosítása az állami szervek adatainak összekapcsolását jelenti. Az adatok meghatározott egységéhez hozzáférést biztosítanak, így akár további tudományos kutatásokhoz is széles körű alapot szolgáltathatnak. Tervek szerint a nemzeti adatvagyon egy része elérhetővé válik nemcsak az egyének, hanem a piaci szereplők számára is, akik erre építve további szolgáltatásokat hozhatnak majd létre. Az adatkezelés felhőszolgáltatások

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



5. ábra. *Az e-közigazgatás igénybevételének lehetőségei a Nemzeti Digitális Állampolgárság Program alapján*

igénybevételével valósul meg, míg a pozitív felhasználói élményt az egységes vizuális platform és az egyszerűen kezelhető navigációs felület hivatott biztosítani.

A technológiai megvalósításon túl szükség van továbbá a pontos fejlesztési irányelvek megfogalmazására és az így létrejött normák betartására, az állami szervek összességére kiterjedően. Ezen túlmenően a jogi keretrendszert is meg kell teremteni, hiszen a digitális állampolgársághoz a jelenlegi jogszabályi környezet modernizálása szükséges. A cselekvési terv végső határideje 2026, de a legtöbb állampolgárt érintő területek teljes körű digitalizációját 2023 végére szeretnék megvalósítani.

A programhoz az alapokat számos sikeres külföldi példa szolgáltatja. A személyazonossági kérdés megol-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

dásához a digitális fejlettségben Európa élmezőnyébe tartozó Észtországot vették alapul, ahol az állampolgár összes adatát (például személyi igazolvány, jogosítvány, társadalombiztosítási azonosító, adóazonosító) egyetlen kártyán tárolják, melynek azonosítása egy mobilalkalmazás segítségével történik. A postaszolgáltatás korszerűsítését a dán Digital Post platformjának mintájára tervezik, melyen keresztül az összes állami intézménnyel hivatalos levelezés folytatható. Nyilvános felhőben történő tárhelyszolgáltatás megvalósítására az indiai DigiLocker rendszerét vették alapul, míg a központosított, azonnali fizetési megoldásra az Egyesült Királyság szolgáltatott jó példát.

A fejlesztések folyamatosan, inkrementálisan zajlanak a jelenlegi tervezési időhorizont végéig. Minden új funkciót átgondolt, szisztematikus kommunikációs kampány népszerűsít. Az adathasznosítás folyamata a jelenlegi helyzet felmérésével indul, amelyet az adatintegrációs koncepció kialakítása követ, melynek ütemezése használati esetekre épül. Az ütemezést befolyásolja a digitális állampolgárság megvalósításának prioritáslistája is, hiszen bizonyos ügyintézések csak akkor valósulhatnak meg hatékonyan, ha rendelkezésre áll egy stabil adatintegrációs réteg, amely támogatja a folyamatot. Az adathasznosítási rendszer fejlesztése folyamatosan zajlik 2026-ig, fokozatos fejlesztések keretében. A *6. ábra* az e-közigazgatás szolgáltatásait mutatja napjainkban.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



6. ábra. *Az e-közigazgatás szolgáltatásai a Nemzeti Digitális Állampolgárság Program alapján*

3.2. Digitális oktatás – digitális tanulás és tanulságai

A digitalizációs folyamatok nem csupán az iskolarendszerre gyakorolnak hatást, hanem a benne tevékenykedő embereket is befolyásolják. Három értelmezési keret különíthető el, melyek az iskolára s a szereplőkre alapvető hatással vannak. A társas konstruktivista felfogás szerint a digitális fejlődés következtében a teljes gondolkodásmódunk átalakul, a tudás mindenhová eljuthat, ezzel együtt nyitottabbá, ám érzékenyebbé válunk.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A társadalmi pesszimisták álláspontja ezzel szemben az, hogy ez az átalakulás inkább negatív, az emberek és tudásuk felszínesebbé válik, a tartalommal szemben előtérbe kerül a folyamat és az azonnali jutalmazás mint külső motiváció erősödése, illetve a belső kontroll és az időérzékelés hiánya. A harmadik értelmezés a biológiai optimisták nevéhez köthető, akik szerint változás ugyan van, de ezt a már meglévő érzelmi és kognitív képességeinkkel kezeljük, ennek következtében a tevékenységek nem romlanak vagy elvesznek, hanem egyszerűen átalakulnak, követik a külső környezet változását (Greenfield, 2010; Greenfield, 2015; Carr, 2014; Pléh, 2011; Pléh és mtsai, 2014; Pléh, 2021). Az egyes értelmezések, véleményünk szerint, nem kizárólagosak, hanem egyidejűleg vannak jelen az oktatás és a társadalom szereplői között. Pedagógusként és kutatóként arra kell törekednünk, hogy a digitális változás hatásait mind jobban megismerjük, így képesek legyünk lehetőségeink szerint ellensúlyozni a negatív, illetve felerősíteni a pozitív hatásokat, valamint felkészíteni a tanulókat és hallgatókat a jelenlegi folyamatokhoz való alkalmazkodásra.

A digitális tanulás egy olyan tanulási módszer, amely lehetővé teszi a különféle képzésben részt vevő személyek számára, hogy tanulmányaikat online, elektronikus felületen keresztül végezzék. Az eljárásnak számos módja létezik, kezdve a teljes képzés kizárólagos online felületen történő lebonyolításától a kevert (Blended) képzésen át a kizárólag alkalmankénti megoldásokig, azaz a nevelési-oktatási folyamat esetenkénti kiegészítéseként használt

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

tevékenységekig. A digitális tanulás számos előnnyel járhat, beleértve az általános hozzáférhetőséget, a rugalmasságot és a tananyagok differenciálását, személyre szabását az intézmények szintjének és tanulói összetételének függvényében. Azok számára, akiknek nehézséget jelent a részvétel vagy a követelmények teljesítése a hagyományos oktatási rendszerben megtalálható formulákon keresztül, a digitális tanulás nyújthatja a megoldást arra, hogy a saját ritmusukban önálló, vagy részben önálló tanulás segítségével sajátítsák el a tananyagot. Ugyanakkor a digitális tanulás alkalmazását nagyon pontosan meg kell tervezni annak érdekében, hogy a tanulási folyamatot a lehető leghatékonyabban képes legyen támogatni. Célszerű minden esetben átgondolni, hogy képes-e tényleg elősegíteni az adott munkamenetet, és ha igen, milyen módon, milyen módszer és eszközhasználati tárház alkalmazásával érhető ez el. Emellett „mindenhatóként" sem szabad gondolni rá. A motiváció, az önálló tanulás képessége vagy az akarat hiánya jelentősen szabotálja a digitális tanulás sikerességét, és itt még számos olyan tényező is közrejátszhat, amire talán csak a folyamat közepén vagy végén derül fény, így például a személyes kontaktus hiánya, ami szintén megmutatkozhat a teljesítményben. Minden ember, tehát minden tanuló más és más, s míg egyeseknek a digitális tanulás lehet a legmegfelelőbb, addig más tanulók számára a hagyományos módszer lehet a leginkább hatékony. Fontos, hogy az oktatók hathatós közreműködésével minden tanuló számára meg lehessen találni a legmegfelelőbb tanulási

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

módszert, amely segíti őket abban, hogy elérjék tanulási céljaikat.

A koronavírus-járvány hatására 2020-ban egyik pillanatról a másikra át kellett térni digitális munkarendű oktatásra az iskolarendszer minden szintjén. Általánosságban elmondható, hogy az első tapasztalatok igen negatívak voltak, hiszen sem a pedagógusok, sem a tanulók, hallgatók nem voltak felkészülve az új rendszerre, nem álltak rendelkezésre digitális tananyagok, nem rendelkezett mindenki megfelelő eszközökkel, valamint a digitális kompetenciadeficit jelensége is nehezítette az átállást. A 2020. március 31-ei kutatásunk eredményeire támaszkodva mutatom be a digitális átállás akkori, legfontosabb jellemzőit.

Online kérdőíves felmérés segítségével 902 tanulói választ kaptunk a helyzet megismerésére, a válaszadók között általános iskolás, középiskolás, illetve szakképzésben, felsőoktatásban részt vevő tanulók egyaránt voltak. Ötfokú Likert-skálás (ahol 6 a teljes egyetértés, 1 a teljes elutasítás), önbevalláson alapuló felmérés eredményeként azt láthattuk, hogy a tanulók az IKT-kompetenciáikat átlagosan 4-re értékelték, ugyanilyen mértékben tartották magabiztosnak az IKT-eszközeik alkalmazásának képességét. A pozitív válaszok ellenére megmutatkozott, hogy a rendszeres tanulási célú IKT-használatban, és a programok, platformok esetében már nagyobb hiányosságok vannak, és bár a digitális eszközök tanórai bevonása korábban is egyre érzékelhetőbb tendenciává vált, még nem érte el azt a szintet, aminek következtében a tanulók

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

digitális tanulási rutinra tehettek volna szert. Számszerűen kimutatható volt, hogy a tanulók többet használták digitális eszközeiket napi szinten, ezen belül a tanulási célú eszközhasználat szintje nőtt meg jelentős mértékben. A digitális átállás hatékonyságát az is befolyásolta, hogy eleinte nem alakultak ki egységes felületek, digitális osztálytermek. Jellemzően az e-mail-fiókokat használták a tananyagok kiküldésére és feladatok fogadására az általános iskolákban és középiskolákban, egyre elterjedtebbé vált a Google Classroom, ahol már tananyagokat és feladatokat is egyszerűen el lehetett helyezni, valamint kommunikációra is lehetőséget biztosított. A későbbiekben elterjedt a Skype, Google Meet, Microsoft Teams és egyéb olyan alkalmazások használata, amely a valós idejű konferenciahívás mellett a tananyagok, feladatok kezelésére is egységes, komplex rendszert alkottak. Ezen platformok alkalmazása mai napig megfigyelhető.

Érzékelhető, hogy az oktatási rendszert a digitális oktatás idejében és után alapjaiban kellett megváltoztatni ahhoz, hogy sikeres és fenntartható legyen. Az intézmények, oktatók, tanárok közül egyre többek számára világossá vált, hogy a jelenléti oktatás nem képezhető le egy az egyben az online térbe, ezért új módszerek, gyakorlatok kialakítása vált szükségszerűvé.

Jelentős változások figyelhetők meg az értékelésben. Mivel online térben nehezen ellenőrizhető volt a dolgozatok megírásának tisztasága, egyre inkább előtérbe kerültek az alternatív értékelések. Megfigyelhető volt a szabad szavas értékelési rendszerek elterjedése,

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

a beadandó feladatok növekvő súlya és száma, hiszen online közegben ezek a lehetőségek egyszerűbben kivitelezhetők voltak. A felsőoktatásban és szakképzésben is gyakoribbá váltak a különféle projektfeladatok, és az ezek segítségével történő értékelés. A szakképzési rendszer új eleme lett a portfóliók mint tanulmányi kimeneti követelmények megjelenése, mely a korábbi tételszerű, lexikális tudást mérő értékelés helyett került bevezetésre. Ezekben közös, hogy nemcsak az online térben való megvalósítás (és néhol törvényi szabályozás) miatt terjedtek el egyre inkább, hanem azért is, mert az ilyen jellegű ellenőrzések más képességekkel, kompetenciákkal ruházzák fel a tanulókat és hallgatókat, melyet a későbbiekben a munkaerőpiacon kamatoztatni tudnak majd. A projektfeladatok alkalmazása lehetővé teszi, hogy a tanuló jobban a saját ütemében haladjon, meghatározza a tananyag és információk súlypontjait, és rávilágítson az ok-okozati összefüggésekre, ezáltal a kritikai és analitikus gondolkodást, digitális kompetenciát, valamint az előadás és bemutatás során a kommunikációs képességeket jelentősen hatékonyabban fejlesztik.

A digitális munkarendű oktatás során és után nagy előrelépést figyelhettünk meg rendszerszinten. Az oktatás szereplőinek fejlődése és a magasabb szintű digitális képességek megjelenése lehetővé tette, hogy a nehézségek leküzdése és új szituációk megoldása helyett ismét a szereplők, a tartalom és a módszerek kerüljenek a középpontba. A technológia fejlődése, a virtualizált tanulási környezetek kidolgozottságának és komplexitásának növe-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

kedése (Holik–Sanda, 2022) az eredményesség irányába mozdította a kialakult rendszert, hiszen a pedagógusok és tanulók közötti kommunikáció, a tananyagok elhelyezése, a feladatok kezelése immár közös felületen valósulhatott meg. Továbbgondolva, az így kialakított és alkalmazott tesztek – megfelelő beállítás esetén – azonnali visszajelzést adtak a hallgatóknak, a válaszok, hibák könnyen visszakereshetővé váltak, így elősegítették a diákok fejlődését. Talán épp ennek a gyorsaságnak és intenzív fejlődésnek a hatására egyre inkább egy új tendencia figyelhető meg a tanulók viselkedésének, valamint tartalomfogyasztásának megváltoztatásában, nevezetesen a gyorsulás, hiszen jellemzően kétszeres-háromszoros sebességgel nézik, hallgatják, majd dolgozzák fel a videós tananyagokat.

Sok kutató tanulmánya rámutat arra, hogy a digitalizációs folyamatok jelentős hatással lesznek a munkaerőpiacra, a munka világára, jelezve azt is, hogy e hatások differenciált módon jelentkeznek majd. Tehát szakmai ágazatonként eltérő módon alakítja az egyes munkaformákat és azok digitális támogatását. A digitalizáció hatásait makrogazdasági hatások szövik át, amelynek tétje a munkaerőpiacok, a bérek, a társadalmi egyenlőtlenségek alakulásából fakadóan, az újonnan létrehozott, megváltozott vagy „eltolódott" munkahelyek minősége. E globális jelenség hatásait az oktatás különböző színterein és jelleggel több hazai kutató is jelezte már munkájában (Szűts, 2020; Orosz, 2021).

Az alkalmazott pedagógiai jó gyakorlatok közül a tükrözött osztályterem és a gamifikáció használata kapcsán

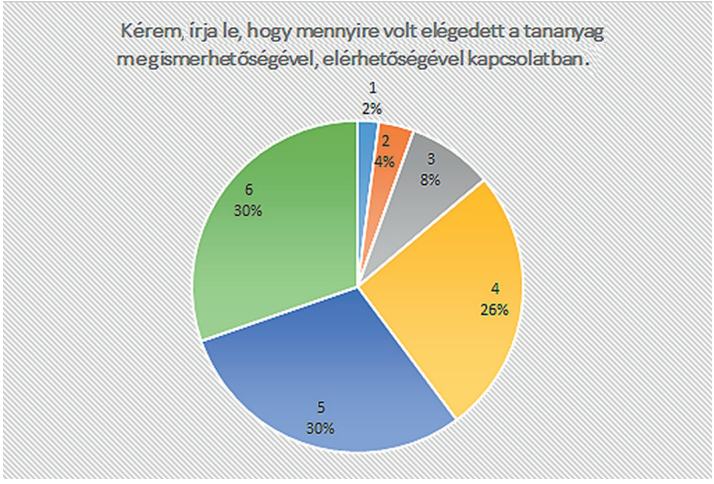
www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

készítettem egy rövid empirikus vizsgálatot egy felsőoktatási kurzus keretében. A vizsgálathoz egy háromszintű digitális szabadulószobát használtam, amelyet a villamosmérnök és mérnökinformatikus első évfolyamos hallgatók körében végeztem el. Egyfelől egy prezentációs technikára vonatkozó ismeretanyagot mértem fel a szabadulószobába épített nyitott kérdések segítségével, másfelől elégedettségmérést végeztem a sikeres feladatmegoldásokat követően a célcsoport körében. A vizsgálatot 2021 év végén végeztem, felmérve a hallgatók számára szükséges feladatmegoldási időtartamot, amelyet a teljesítményértékelésnél fel is használtam. A kapott eredményeket első körben a leíró statisztika módszerével elemeztem, amelyet most röviden ismertetek. A felmérést a „Mérnök leszek" tantárgy keretein belül folytattam le, N=775 fő bevonásával, az elégedettséggel kapcsolatos válaszokat 6 fokozatú Likert-skálán kértem be, ahol az 1-es érték volt a legnegatívabb, míg a 6-os érték a legpozitívabb válaszlehetőség. A hallgatók a flipped classroom módszer szabályainak megfelelően előzetesen megkapták a tananyagot, melyet az órán gyakorlatiasan tekintettünk át. A megértés sikerességét online szabadulószobás feladatsorral mértem fel, a bemutatott kérdésekre adott válaszok tehát e feladatokra és e speciális módszertanra vonatkoztak. Első kérdésként azt vizsgáltam, mennyire elégedettek a hallgatók a tananyag megismerhetőségével, elérhetőségével. A kapott visszajelzésekből kiderült, ahogyan azt a *7. ábra* is mutatja, hogy a válaszadók közel 90%-a pozitív értékelést adott (1: 16 fő; 2: 27 fő; 3: 65 fő; 4: 202 fő; 5: 233 fő; 6: 236 fő).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

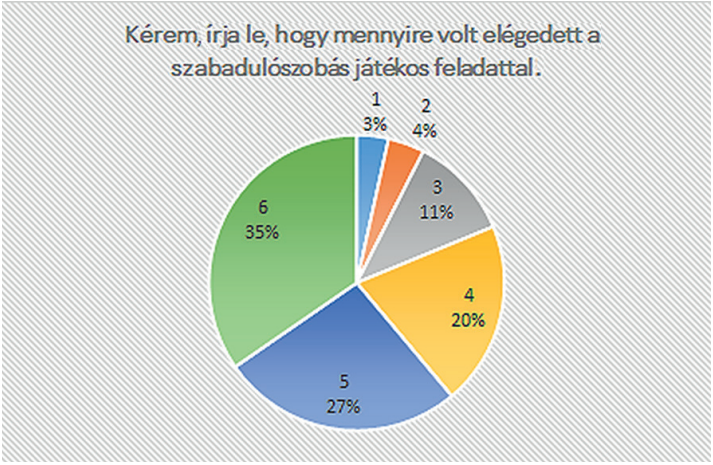


7. ábra. *A tananyag megismerhetőségével kapcsolatos elégedettség megoszlása*
Saját ábra

A következő, *8. ábra* a szabadulószobás ellenőrzési módszerrel kapcsolatos elemzés eredményeit szemlélteti, ahol szintén viszonylag magas, azaz 82%-os többség adott pozitív választ (1: 27 fő; 2: 31 fő; 3: 88 fő; 4: 156 fő; 5: 206 fő; 6: 269 fő).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

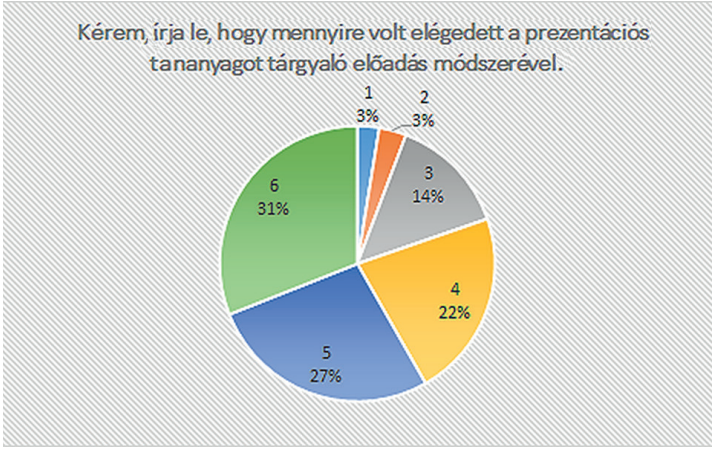


8. ábra. *A szabadulószobás feladattal való elégedettség eloszlása*
Saját ábra

A tükrözött osztályterem módszernek megfelelően a kontaktórai előadás nemcsak a tananyag közvetítését szolgálta, hanem sokkal hangsúlyosabb szerepet kapott az elmélyítés, az ismeretek gyakorlati hasznosíthatóságának ismertetése, a hallgatók aktivizálása. Mivel a diákok számára ez nem az általánosan ismert és alkalmazott módszer, fontosnak tartottam felmérni a kialakult attitűdöt is. Az erre vonatkozó eredmények pozitívan alakultak, 80%-nak elnyerte tetszését ez a típusú tanításmódszertani megoldás, a válaszadók csupán 20%-a adott negatív értékelést (lásd *9. ábra*) (1: 20 fő; 2: 25 fő; 3: 109 fő; 4: 172 fő; 5: 213 fő; 6: 242 fő).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

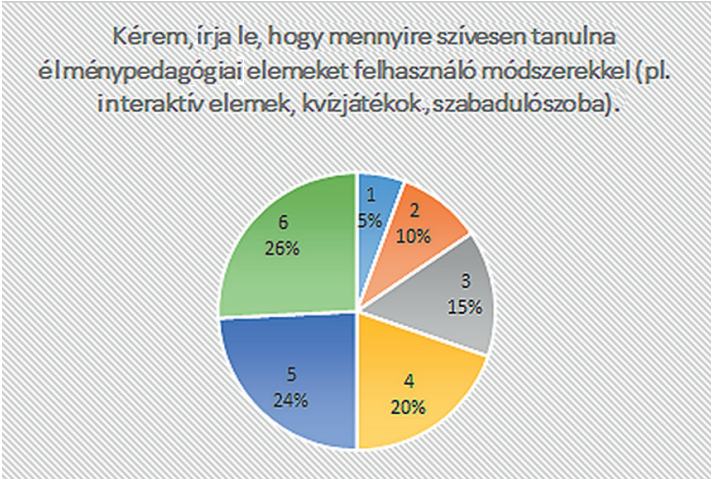


9. ábra. *A tananyagot tárgyaló előadás módszerével való elégedettség*
Saját ábra

A kutatás központi kérdése volt a jó gyakorlatokkal, azon belül is az élménypedagógiai elemekkel kapcsolatos attitűd felmérése. A pozitív megítélés és nyitottság e kérdésben is pozitív, noha a válaszoknak itt csupán 70%-a adott 4-es vagy nagyobb értéket válaszul (1: 44 fő; 2: 77 fő; 3: 115 fő; 4: 154 fő; 5: 189 fő; 6: 201 fő). A bizonytalanság okát korábbi tapasztalatokból kiindulva abban látom, hogy a hallgatók számára merőben új lehet az élménypedagógia eszköztárának alkalmazása akár a tantárgyi értékelés vonatkozásában is (*10. ábra*).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

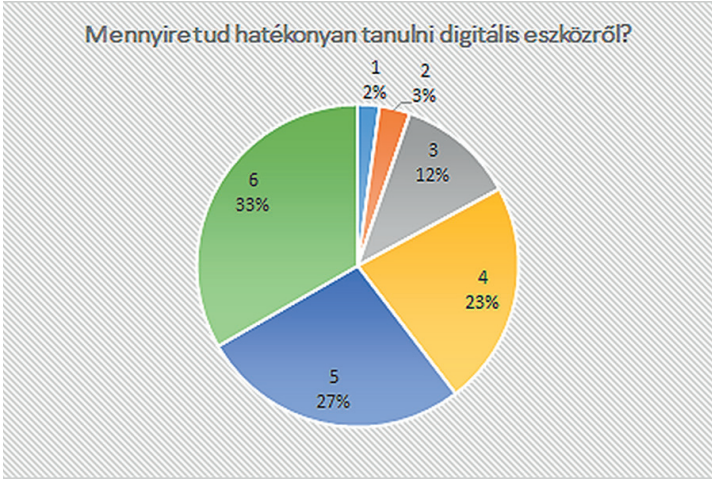


10. ábra. *Az élménypedagógiai módszerekkel történő tanulással való elégedettség megoszlása*
Saját ábra

Mivel az attitűd mellett az is fontos, hogy egyes módszerek mennyire tekinthetők eredményesnek, fontosnak tartottam felmérni azt is, hogy a hallgatók önbevalláson alapuló megítélése szerint mennyire tudnak hatékonyan tanulni digitális eszközeikről. Ezzel kívántam vizsgálni és igazolni az új módszertani megoldások alkalmazásának létjogosultságát mind a felkészülésben, mind az oktatásszervezésben, továbbá az ellenőrzésben. Az eredmények tükrében megállapítható, hogy a megkérdezett 775 hallgató 83%-a hatékonynak tartja a digitális eszközről való tanulást (1: 17 fő; 2: 24 fő; 3: 92 fő; 4: 175 fő; 5: 211 fő; 6: 259 fő), így következésképp a későbbi évfolyamok tanóráiba is integrálhatók az IKT-eszközök (*11. ábra*).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



11. ábra. *A digitális eszközökkel való hatékony tanulás megoszlása*
Saját ábra

3.3. Technológiai innovációk hatásai

A digitális gazdaság gyorsan növekszik (OECD, 2015), az általános kereskedelemtől (e-kereskedelem) kezdve a közlekedésen (automatizált járművek) és az egészségügyön (elektronikus adatok, személyre szabott orvoslás) át az emberi kapcsolatokig (közösségi hálózatok) mindenhol megjelenik. A távközlési és informatikai technológiák (IKT) fontos szerepet játszanak az emberek szakmai és magánéletében egyaránt; a személyek, a vállalatok és a kormányok egyre inkább összekapcsolódnak a különféle eszközeikkel otthon, a munkahelyen, a nyilvános tereken és az utazásaik során is. Mindez egy-egy olyan személyes átviteli útvonalat jelöl, amelyek milliónyi egyéni hálóza-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

tot követve terjednek a lakossági fogyasztói hálózatoktól egészen a világot átfogó összefüggő hálózatokig. A rögzített, mobil és szórt sugarú hálózatok összekapcsolódása, az eszközök közötti kommunikáció használata, a felhőszolgáltatások igénybevétele, az érzékelők használata, az adatelemzési eljárások alkalmazása mind-mind együtt szolgáltatja a lehetőséget a gépi tanulásra, a távvezérlésre és az önálló intelligens rendszerek fejlesztésére. Az eszközök egyre nagyobb többsége csatlakozik az Internet of Thingshez, amely mindinkább lehetővé teszi az IKT és a gazdaság szignifikáns összekapcsolódását. Ezzel egyetemben megjelenik a „Big Data", hiszen a számítógép által vezérelt folyamatok számának, illetve az interneten folytatott gazdasági tevékenységeknek a folyamatos növekedése az adatok nagy mennyiségű, szüntelen előállítását is eredményezi. Ezt az adatmennyiséget a szervezetek gyakran rendkívül kreatív módon használják fel új termékek, folyamatok, módszerek és piacok létrehozására. A „Big Data" mindezeken túl a kiemelkedő technológiai innovációknak is katalizátora lehet. Az adatgyűjtés, tárolás és elemzés ára csökken, mindemellett az okos IKT-alkalmazások elterjedése növeli az adatok mennyiségét, amely így az innováció és hatékonyságnövekedés fő forrása lehet, de természetesen csak abban az esetben, ha sikerül érdemben megoldani a privát adatokkal kapcsolatos kérdéseket.

Látható tehát, hogy a digitális gazdaság megjelenik nemcsak a világgazdaság, hanem az oktatás területén is. Az oktatási rendszer innovációja hozzájárul a tanítási-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

nevelési folyamatok innovációjához, és így végül a készségek és képességek sikeres elsajátításához is. A gazdaságok és társadalmak sikeres innovációja kétségkívül a megfelelő oktatási struktúra alapjain nyugszik. Abban az esetben, ha az oktatási rendszerek nem tudnak megfelelni ennek a kihívásnak, úgy maguk is innovációra szorulnak. Az innováció elősegítését célzó oktatáspolitikák elsősorban a STEM-készségek (a tudomány, a technológia, a mérnöki tudás és a matematika négyesének összehangolt alkalmazását biztosító képesség) fejlesztésére fókuszáltak, és bár a STEM-szakemberek kétségtelenül fontosak bizonyos típusú innovációkhoz – különösen a technológiai jellegűekhez –, mégis az utóbbi időben egy olyan átfogóbb nézőpont jelent meg, amely az említett készségeken túl további kompetenciák jelenlétét is megköveteli. A felsőoktatási végzettséggel rendelkező munkavállalók felmérései azt mutatják, hogy az innováció a készségek egy szélesebb körét igényli. A nemzetközi REFLEX-felmérés, a diploma után öt évvel készített interjú azt mutatja, hogy az innovatív munkavállalók, tehát azok, akik innovatív szervezetben dolgoznak és részt vesznek az innovációk bevezetésében, a foglalkozásuk során több olyan készséget is használnak, mint a nem innovatív társaik.

Az elmúlt évtizedekben bebizonyosodott, hogy mennyire nagy szükség van az oktatási területen az innovációra, méghozzá a körülmények nyújtotta lehetőségekhez képest lehetőleg minél hamarabb. Több kezdeményezés is született, amely arról szólt, hogy próbáltak általános keretrendszereket, elveket és irányelveket kialakítani az

www.interkonyv.hu © Molnár György

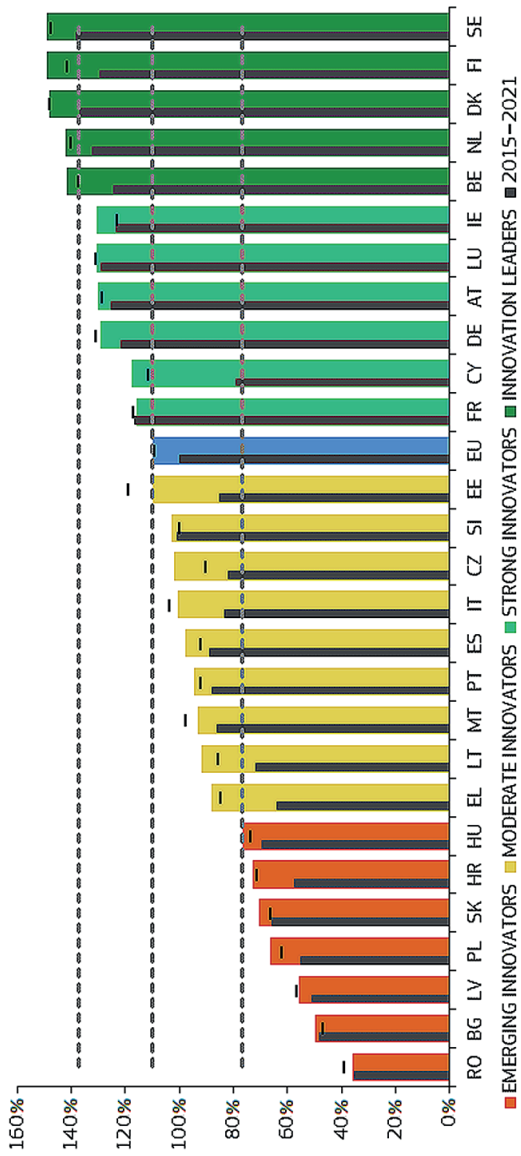
Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

innovációs stratégiákhoz. Az Európai Unió már 2009-ben elismerte az oktatás- és képzésközpontú innovációs stratégiák fontosságát, mint az általános innovációs stratégiák alapvető összetevőjét. Az EU-tagállamok innovációs rendszereinek teljesítményét mutatja a *12. ábra.* Egyszerre, egy időben, több megközelítést is támogatnak, ösztönözve ezzel a versenyben részt vevő szereplőket, akár új technológiai eszközről, akár új iskolamodell teszteléséről van szó. A minőség elősegítése érdekében az oktatási rendszereknek pontos információkat kell nyújtaniuk arról, hogy az új innovációk és technológiák menynyire hatékonyak – működnek-e, milyen időtartamon keresztül, és mely kritériumok alapján? Az iskoláknak és oktatási rendszereknek továbbá minőségi teljesítmény- és hatásértékeléseket kell végezniük az új innovációkról, majd nagyobb közösségben meg is kell osztaniuk az eredményeiket. Mindez remélhetőleg biztosítja majd, hogy megfelelő szabályozás segítségével az oktatási intézmény mindinkább megfeleljen a kor kihívásainak.

Magyarország élen jár a külföldi doktoranduszok számában, a kormány által támogatott üzleti kutatásfejlesztésben, a magas technológiai exportban, továbbá a tudományos-vállalati körökben megjelenő publikációk számában is. Különösen erős a szektorok közötti együttműködésben, a finanszírozás és támogatási rendszerben. A közelmúltban a kormány elsődleges prioritásként kezelte a felsőoktatási intézmények és kutatóintézetek infrastruktúrájának javítását, valamint ezek összekapcsolását a vállalkozásokkal a piacra hozható, innovatív

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



12. ábra. *Az EU-tagállamok innovációs rendszereinek teljesítménye a EU Innovation Performance Continues to Improve alapján*

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

termékek, szolgáltatások létrehozása céljából. A politika eredményei már most egyértelműek, ami az innovatív vállalkozások és vonzó kutatórendszerek mutatóját tekintve az innovatív vállalkozások arányának múlt évi teljesítményét meghaladó eredményhez vezetett (European Innovation Scoreboard, 2022).

www.interkonyv.hu © Molnár György

4.
A ROBOTIKA ÉS A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA JÖVŐBELI HATÁSA

A mesterséges intelligencia fejlődésének idővonala az 1993-as évtől – az úgynevezett második tél korszakától – robbanásszerű fejlődést mutat. Jelenleg a mesterséges intelligencia (MI, angolul AI – Artificial Intelligence) virágkorát éljük, körülvesz minket, és olyan helyeken is rendelkezésünkre áll, ahol nem is számítanánk rá. MI-asszisztensek segítik mindennapjainkat, MI-rendszerek nyújtanak komoly segítséget – többek között – a gyógyítás területén, használják őket adatokat eltulajdonító online hackerek ellen, jogi kutatás áramvonalasítására, a vásárlók célzott elérésére, tőzsdei ügyletekre és bűncselekmények megelőzésére. Nem meglepő tehát, hogy az oktatás területe sem maradhat ki az MI felhasználási területeinek sorából. Jelenleg még nem tisztázódott pontosan, hogy ezen a területen pontosan milyen szerepet fog játszani a mesterséges intelligencia a jövőben. Át fogja-e vajon alakítani – és ha igen, milyen szinten, mennyiben – a tanulói élményeket, interaktívabbá, hitelesebbé téve az oktatást? Ahogy a régi skandináv mondás tartja:

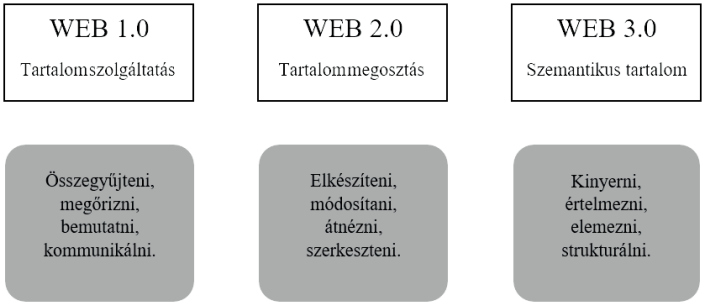
Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

„A jóslás nehéz dolog, különösen, ha a jövőről van szó" (Farvel, 1948). Kimondottan nehéz bármiféle előzetes következtetést levonni, hiszen itt figyelembe kell venni a gépek és az emberek közötti alapvető ellentmondást. A számítógépek pontosan követik az utasításokat, nem térnek el tőle, és soha nem fogják megszegni azokat a szabályokat és rutinokat, amelyeket teljesíteniük kell. Alapvetően ez a mesterségesintelligencia-rendszerek alapja. Az AI-k érzéketlenek, érzelemmentesek és „hűségesek" azokhoz a kódokhoz, amelyek szabályozzák működésüket. Ellenben az emberek intuitív, érzelmi lények, és ha úgy látják, hajlandóak eltérni a szabályoktól, vagy akár megszegni is azokat! Az oktatást támogató technológiák már jelenleg is rendelkezésünkre állnak, gondoljunk csak a különféle e-learning-rendszerekre. A kulcskérdés most leginkább a hatékonyság és a személyes attitűdök figyelembevétele.

Rubens szerint a gépi tanulás és az adatbányászati technikák lehetnek azok a technológiák, amelyek lehetővé teszik a web 3.0 és az e-learning következő verziójának elérését (*13. ábra*). Az e-learning-rendszerek használata az esetek többségében nem jelent mást, mint a frontális osztálymunka átültetését immár online felületre (Rubens et al, 2011). A tanítási-tanulási folyamatok célja, hogy a tanulók minél több készségre, képességre és motivációra tegyenek szert, hiszen ez az, ami garantálja számukra a személyre szabott sikert mind az iskolai tanórákon, mind pedig a munka világában. A tanulási folyamat hatékonyabbá tétele a „tanulóközpontú"

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



13. ábra. *Webevolúció*
Saját ábra

tudásátadás, melyben a diákok már nem csupán passzív befogadói, ismétlői az információknak (Karl–Molnár, 2022). Az AI mint a szemantikai szabványokat alkalmazó intelligens rendszer – együtt akár a virtuális térrel, és a 3D-s megjelenítéssel – jelentheti a megoldást a tanuló-központú tudásátadás eléréséhez az e-learning területén. Előrejelzések szerint az AI nagy hatást fog gyakorolni az e-learning 3.0 fejlesztésére, amelyben a web 3.0 lesz a katalizátor a következő generációs e-learning számára.

Wheeler szerint az intelligens tanulási környezet, az e-learning 3.0 szempontjából a következő technológiák kulcsfontosságúak: távoli számítás; bővített okos mobil-technológia; mesterséges intelligencia; szemantikus technológiák; kollaboratív intelligens szűrés; Internet of Things és a vezeték nélküli kommunikáció, valamint a 3D-s vizualizáció (Wheeler, 2009). Kérdés az, hogyan tudnak ezek a technológiák együttműködni. Ahhoz, hogy

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

elképzelhessük a következő e-learning-generációt, olyan mesterséges intelligenciával támogatott modellre van szükségünk, melyben elmozdulunk a webalapú modelltől, amely jelenleg „rögzíti" a tanulót egy gép, laptop, táblagép vagy okostelefon felhasználói felületéhez. Az ötlet az, hogy ezt a környezetet átalakítsuk és a tanuló úgynevezett tudásértékű felületévé tegyük, valamint fogalmazzuk át az oktatásra vonatkozó Ambient Intelligence fogalmát is. Az Ambient Intelligence az AI beolvasztásának lehetősége a közvetlen környezetünkbe, legyen szó épületről, járműről vagy bármi másról. Az AI rendszere az általa nyújtott széles körű szolgáltatásokon túlmenően a mélytanulási technológiának köszönhetően biztosítja a személyre szabás, az alkalmazkodóképesség és az előrelátó viselkedés lehetőségeit is. A közeljövőben várható oktatást támogató elemek:

- A 3D-vizualizációk, valósághű képek, melyek tovább fokozzák az elmélyülés szintjét és az e-learning-környezet hatékonyságát. Különböző interakciós módok lehetségesek, mint például a virtuális valóság, a kiterjesztett valóság és a vegyes valóság.
- Személyre szabott technikák a tanulási folyamat egyéni útjának megteremtéséhez.
- A biometrikus azonosítás a személy könnyebb, gyorsabb és egyszerűbb azonosításához. Az azonosításhoz ebben az esetben egyrészt nincs szükség emberi beavatkozásra, hatékonyabbá tehető a tanuló profiljának létrehozása és kezelése.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

- A gamification egy másik e-learning közeli módszer, amely már önmagában is hatékony és részvételt serkentő tevékenység. Az interaktív és kihívást jelentő elemek lehetővé teszik a tanulókat-játékosokat a különböző szintek megszerzésére, játékosan ösztönözve őket az adott témában történő elmerülésre és különféle stratégiák kialakítására.

Mindezeken túl még több jövőbeli trend láthat napvilágot az elkövetkező években, melyekkel az oktatásba beépítve számos, további tanítási-tanulási cél elérése tűzhető ki, kiegészítve akár a felzárkóztatás és tehetséggondozás, vagy éppen az egyéb készségek, kompetenciák – például STEM – fejlesztésével.

www.interkonyv.hu © Molnár György

5.
A DIGITÁLIS PEDAGÓGIA GYAKORLATI JELENTŐSÉGE, MÓDSZERTANI MEGOLDÁSAI

A digitális web 2.0 és felhőalapú megoldások hatékonyságáról több kutató is publikált már, illetve a szakirodalma is egyre tágabb. Ezzel kapcsolatban most csak a legjellemzőbbeket foglaltuk össze, melyet a nyitott, mikrotartalom alapú tananyagfejlesztéseinkben jól tudunk hasznosítani.

Napjainkra jellemző tendenciává vált a tudástermelés globalizálódása, melynek következtében az információnak már akkora mennyisége van jelen, amit szinte lehetetlen lenne digitális eszközök, adatbázisok nélkül kezelni. A web 2.0 felhasználóira már nem is kifejezetten a tartalom létrehozása jellemző (Batty, 2010), sokkal inkább egy olyan tájékoztató rendszer kialakításában van szerepük, melyben maga a tartalom folyamatosan tud alakulni. E rendszerekről elmondható, hogy tanárok és tanulók egyaránt a részei, akik egy helyen végzik és osztják meg feladataikat. Az így létrehozott tartalmak és információk kategorizálását segítik elő a címkék, melyeket a résztvevők szabadon szerkeszthetnek. A címkék fontos feladatot látnak el ebben a rendszerben,

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

hiszen nemcsak a létrehozó felhasználók érdeklődési köréről adnak tájékoztatást, hanem segítséget nyújtanak a rendszer tagjai között kialakult kapcsolati hálók felrajzolásában is.

Másik jellemző tendenciaként jelenik meg a szituatív és tapasztalati tanulás felértékelődése, valamint az információszerzés egyéni jellegűvé válása (Cress–Kimmerle, 2008), melyeknek oka a korábban egyirányú webes kommunikáció kétirányúvá válása, tehát az írható és olvasható kultúra kialakulása, terjedése. Az individualizált tudásszerzés folyamatában az egyéni tanulási környezeteknek – Personal Learning Environment, azaz PLE (Attwell, 2007) – igen nagy jelentőségük van, hiszen elősegítik az információs társadalmi igényeknek való megfelelést, valamint az önszabályozáson alapuló, saját tanulási stratégiák megvalósítását, melyek megteremtik a lehetőséget arra, hogy az oktatás során a tanulók alkotó-résztvevő tevékenységet folytassanak, ne csupán passzívan legyenek jelen a tanítás-tanulás során (Blees–Rittberger, 2009). Mindezen tendenciák határozottan kirajzolják a web 2.0-ra épülő oktatási rendszert jellemző három fő pillért: a megosztás, az együttműködés, valamint az online közösségek kialakulásának fontosságát.

5.1. Dominanciaváltások a digitális világunkban

A mai kor technikai fejlődésének expanziós következménye, hogy a domináns természetes spontán tanulás és

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

szocializáció időkerete, valamint pozitív hatásrendszere csökken. Az iskola szocializációs közege „művi" jellegűvé válik. Az eredményesség az oktatásban nem emelkedik, inkább megrekedt. A neveléstudomány területe dominanciaváltásokról tesz említést, amelyeknek mai utolsó szakaszában a kompetenciaalapú tartalmi szabályozás, intézményes nevelés létrehozása a cél. Erről Nagy József *A kompetenciaalapú tartalmi szabályozás problémái és lehetőségei* címmel írt tanulmányt (Nagy, 2005).

Az első dominanciaváltás az írásbeliség megjelenésével a spontán szocializációt, a természetes, szándéktalan tanulást váltja fel a szándékos tanulás, az átszármaztatandó, elsajátítandó ismeret dominánssá válásával. Megszületett a befogadó tanulással működő iskola, az ismeret iskolája. A hétköznapi élethez és a szakmai gyakorlati léthez szükséges motiváció megmaradt az ismeret iskolájában. A reformpedagógiai irányzatok több mint száz éve arra törekednek, hogy az ismeretdominanciájú tanulást (iskolát) felváltsa a cselekvő, tevékeny tanulás. Ez a szándékos cselekvő vagy tevékeny tanulás elméletének és gyakorlatának megszületése jelenti a második dominanciaváltást. Az alternatív iskolák is lényegében a tevékenységorientált iskolákhoz tartozóan jöttek létre, azonban egyik országban sem tudtak behatolni az iskolarendszer egészébe. Magyarországon az 1970-es évek elején-közepén „érte el" a cselekedtető iskola fetisizált hulláma a szakképzést, amely számos ellentmondásos és problematikus helyzetet produkált. Ilyennek mondható például a szakmunkásképző iskolák közismereti tantár-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

gyainak cselekedtető, tevékenykedtető tanítása. A csoportokra nem bontott osztályokban tanulókísérleteket végeztek például kémiából, fizikából, ami számos oktatásszervezési nehézséget eredményezett. Gondoljunk csak egy 36 fős elsőéves osztályra, amelyben az iskolatípus és elvárásainak megismerése mellett még ez az aktivitást igénylő cselekedtetés is „terhelte a tanulókat és persze a pedagógusokat is".

A harmadik dominanciaváltás a mára kialakult új helyzetben vált lehetővé, ugyanis a kompetenciaelvű és -alapú intézményes nevelés és tartalmi szabályozás keretében a személyiség fejlesztését a kialakítandó kompetenciái, a személyiség komponensei teszik lehetővé.

Nézetem szerint a mai korban elkezdődik egy negyedik dominanciaváltás is, amit lehet a mobil tanulás, a digitális pedagógia dominanciájának is nevezni. Tanúi vagyunk az iskola falait feszegető változó tanulási környezet hatásainak, az IKT-alapú, nagyon sokszínű és változó, tér- és időbeli lefolyású tanulási rendszer kibontakozásának, amit mai fogalmainkkal alig-alig tudunk leírni, megragadni. Erről írt a Benedek András szerkesztette Digitális pedagógia című könyv több szerzője is (Benedek, 2008).

Élménypedagógia, a gamifikáció szerepe

Manapság egyre inkább felértékelődik a tapasztalati tanulás és élményekkel teli oktatás, a tanulói elvárásokhoz és trendekhez igazodva. Ezek népszerűsége elsősorban az eredményességben és növekvő motivációban keresendő,

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

hiszen elősegítik a tanultak transzferét életszerű szituációkra. Mivel az élmények, oktatási játékok kimenete nem előre meghatározható, mindig új ingereket jelentenek, örömteli tanulást és előhívást tesznek lehetővé, miközben pozitívan hatnak a tanulók személyiségének fejlődésére, elősegítik a kooperációt és kommunikációt, azonnali visszajelzést és tapasztalatokat adnak – kockázatmentesen. A mai oktatási rendszerben az offline és online játékoknak egyaránt létjogosultsága van, s már nemcsak órák elején ráhangolódásként és tanórák végén zárásként alkalmazhatók, hanem önálló módszertani megoldásként is, természetesen a játék és tanulás egyensúlyának megtartásával.

5.2. Az új tanulási környezetek szerepe

Az utóbbi években egyre intenzívebbé váltak a virtuális tanulási környezeteken keresztül közvetített oktatási formák a VLE-k (Virtual Learning Environment) révén. Ez a megoldás különösen a felnőttképzés, a felnőttek oktatása területén (Mészáros–Baróti, 2015) nyújt jelentős segítséget (Kővári, 2019), legyen szó akár egyetemi hallgatókról, szakképzésben tanuló felnőttekről (Németh, 2021), vagy a továbbképzésben részt vevő egyénekről (Abbad–Zerbini–Souza, 2010).

A VLE-k által közvetített oktatás legfontosabb pozitív jellemzői a földrajzi távolság a tanár és a diák közötti távolság, az internet és/vagy az internet használatához szükséges készségek megléte, a virtuális környezet

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

erőforrásai és rugalmassága. A tantervek rugalmassága megköveteli, hogy a diákokra nagyobb felelősség hárul az ilyen típusú tanulmányok során, azaz vállalniuk kell a saját tanulásuk ellenőrzésére és szabályozására irányuló tevékenységeket is (Filcher–Miller, 2000; Quevedo, 2011; Testa–Luciano, 2010).

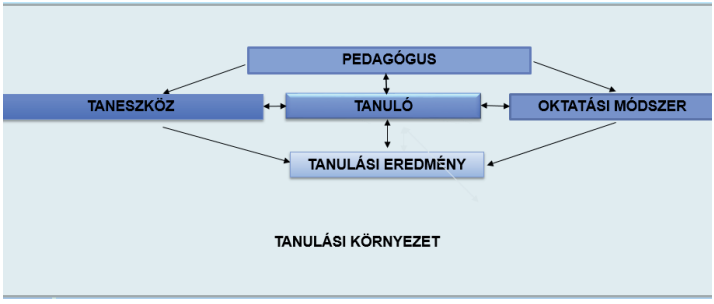
Az Eccles és Wigfield (2002) és Souza (2010) tanulmányai alapján a megfelelő stratégiák használata a szabályozott tanuláshoz közvetlenül kapcsolódik és szoros összefüggést mutat a diák tanulási motivációjával.

Az online oktatásban számos szakember (Filcher–Miller, 2000) a motivációt jelöli meg a legfontosabb meghatározó tényezőnek a tanulmányi teljesítmény, illetve a tanulási eredmény szempontjából. Emiatt a figyelemmel kapcsolatos kérdésekkel, érdeklődéssel, erőfeszítéssel, elkötelezettséggel és elégedettséggel sokan foglalkoztak, amely a tanulók tanulási helyzetekben való motivációját jelenti.

Az elektronikus tanulási környezetek körében is megkülönböztethetünk eltérő online felületeket, amelyek mind más tartalmakkal és funkciókkal bírnak. Ezek az úgynevezett web 1.0, web 2.0 és már az újonnan megjelenő web 3.0 is, melyek nem új világhálót jelentenek, hanem egy fejlődés útján létrejövő, meglévő webalapú szolgáltatások kiterjesztései (Gőgh–Kővári, 2020). Az ilyen típusú környezetekben gyakoriak a multimodalitás eszközrendszerére (Benedek, 2021) épülő, multimédia alapú technológiai és módszertani megoldások (Benedek–Molnár, 2014). Sok esetben a konnektivista tanulás-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



14. ábra. *A tanulási környezetek főbb pedagógiai összetevői*
Saját ábra

elméletek (Benedek, 2016b) jegyeit is hordozó közösségi média eszközrendszere is megjelenik, a fórum, csevegés, Wiki és egyéb funkciókon keresztül. Jelen tanulmányunkban a web 1.0 és web 2.0 által biztosított oktatási módszerek tanulókra gyakorolt motivációs hatásai kerülnek a középpontba, ahol a megfigyelés mint kutatási módszer segítségével, saját mérőeszköz bevonásával szeretnénk felmérni ezeknek a technikai módszereknek a tanulókra és a tanulási folyamatra gyakorolt hatásait. Miért pont a megfigyelés? Melyek a vizsgálat előnyei, hátrányai? Hogyan készült a saját mérőeszköz? A felvetett kérdéskör komplexitását érzékelteti a *14. ábra,* mely a tanulási környezetekben értelmezhető főbb összetevőket mutatja.

5.3. MOOC-alapú tanulási megoldások

Az oktatás területén alkalmazott digitális technológia szerepe a pandémiát megelőző években jellemzően a

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

tanítási folyamatok támogatására korlátozódott, az IKT-eszközökhöz magabiztosan és bátran nyúló pedagógus egészítette ki vele az eszköztárát. A világjárvány azonban utat nyitott a technológia széles körű alkalmazására a képzések területén is, hiszen egyre inkább megjelennek az önálló tanulásra és folyamatos szakmai fejlődésre alkalmas e-learning-rendszerek is. A nyilvános online kurzusok (Massive Open Online Course, továbbiakban MOOC) még a képzés területi és időbeli keretein is képesek túlmutatni, hiszen bárki, bármikor, életkortól függetlenül képezheti magát, így mindenki számára elérhetővé válik az LLL (Life Long Learning) ígérete.

Az oktatáselmélet számára évtizedek óta ismert az online tanítás, mely elsősorban a távoktatáshoz, távtanításhoz kapcsolódik fogalmilag (Kovács–Námesztovszki, 2022). Figyelemre méltó ugyanakkor a 2012–2013-ban az USA felsőoktatásában kibontakozó komplex innováció, a MOOCs (Massive Open Online Courses – tömeges nyitott online kurzusok), amit az Európai Egyetemi Szövetség (EUA) jelentős stratégiai fejlesztésnek tekint. Ez az innováció arra is jó példa, hogy a hagyományos kereteket miként feszíti az új tanulási forma, melynek „környezeti" felfogása minden eddiginél progresszívebb.

Szakmai szempontból különösen érdekes, hogy éppen a konzervatív tanítási-tanulási magatartásukról ismert felsőoktatási képzési térben jelentek meg az új tanulási eljárások. Ezekre az adott esetben jellemző az online kurzusok meghirdetése, a szabad (nonformális) belépés, a részvételi limit mellőzése, az ingyenes hoz-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

záférés, és végül – ez ma a legvitatottabb – a kreditek megszerzésének hiánya. Az előzőekben felsorolt tulajdonságok alapján akár a hagyományos ismeretterjesztés keretei között értelmezhető nonformális tanulástámogatásként is lehetne értelmezni a kísérletet, azonban a jelenség súlyát, szakmai értékét jelentősen megemeli az a tény, hogy az USA legjobb egyetemei hirdették meg az ingyenes nyitott kurzusokat.

Az utóbbi öt évben az MOOC megjelenésével az oktatás újfajta reformja megy végbe. Jellemzője, hogy magában hordozza az online forma minden előnyét, ami nemcsak a kényelmet és a takarékosságot jelenti, hanem egy biztos alternatívát is tud nyújtani akár egy esetleges újabb járványhullám esetén. A digitalizált tananyagok további előnye, hogy rögzíthetők, tárolhatók, visszakereshetők és szükség esetén akárhányszor felhasználhatók a hatékony tanulás érdekében. A MOOC-ok esetében a „massive" jelző beszédes, hiszen világosan jelzi a jelentős méreteket. A pandémia jelentékeny szerepe az MOOC sikertörténetében vitathatatlan, néhány statisztikai adat ezt tisztán alá is támasztja.

2021-ben az EU-ban a 16 és 74 év közötti emberek 27%-a mondta, hogy az utolsó három hónapban elvégeztek valamilyen online kurzust, vagy használtak valamilyen online tananyagot. Ez 4 százalékpontos növekedést mutat szemben az előző év 23%-ával.

2021-ben az EU összes tagállama közül Írországban volt a legmagasabb a 16 és 74 év közötti emberek online kurzusokat elvégző, vagy online tananyagot haszná-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

lók aránya (46%). Finnországban és Svédországban is 45%-os volt ez az arány, ezt követte az Egyesült Királyság 44%-kal. Ezzel szemben mondhatjuk, hogy a másik véglet Románia (10%), Bulgária (12%) és Horvátország (18%) volt, ahol ezek a számok nagyon alacsonyak maradtak.

Összehasonlítva a 2019-es adatokkal, a pandémia előtt az online kurzusokat elvégző vagy az online tananyagot használó emberek aránya minden tagállamban növekedett, kivéve Romániát, ahol csökkent (-4 százalékpont) 10%-ra. Az Egyesült Királyság 21 százalékpontot, Luxemburg és Szlovénia egyenként 19 százalékpontot, Görögország pedig 18 százalékpontot növekedett (lásd *15. ábra*).

Kijelenthetjük, hogy 2021-ben az EU-ban a 16 és 24 év közötti fiatalok többet tanultak online, mint a felnőtt korosztály: a fiatalok 39%-a jelentette, hogy elvégzett valamilyen online kurzust, illetve 49%-uk használt valamilyen online tananyagot, szemben a 25 és 34 év közötti fiatal felnőttek kurzust érintő 23%-ával és tananyagot érintő 27%-ával, valamint a 35 és 44 év közötti felnőttek kurzusra vonatkozó 20%-ával és tananyagra vonatkozó 23%-ával. Ezek az arányok az életkor növekedésével fordított arányban csökkenek. Az idősebb – 65 és 74 év közötti – korosztály éri el a legalacsonyabb pontot, az említett évben 3% végzett el online kurzust, míg 4% használt valamilyen online tananyagot (*16. ábra*).

Egyre több nemzetközileg is elismert vezető egyetem – beleértve a Massachussettsi Műszaki Egyetemet, a Stanfordot, a Princetont, a Yale-t, a Harvardot és a Duke-ot – tölt fel számos különböző szakterületről kur-

www.interkonyv.hu © Molnár György

www.interkonyv.hu

Open Access 2026-11-26

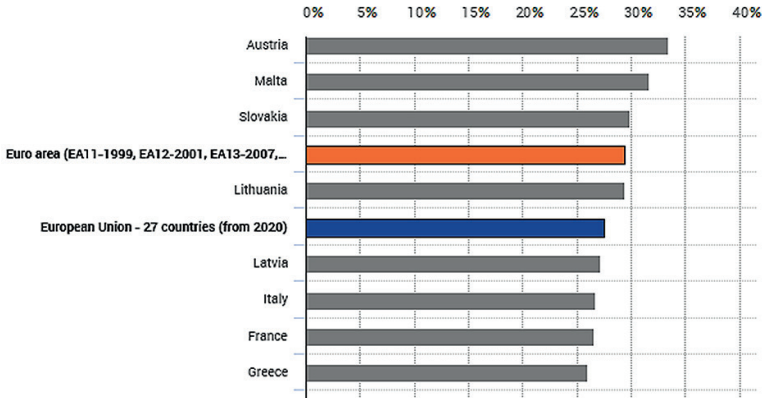
GEO \ TIME	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	:	:	15.71	:	18.74	24.97	18.97 (b)
Estonia	:	:	27.00	:	30.22	34.20	41.88
Ireland	:	:	10.56	:	23.90	27.22	45.83 (b)
Greece	:	:	5.92	:	7.68	15.24	26.03
Spain	:	:	25.23	:	27.91	39.24	43.26
France	:	:	12.67	:	15.91	:	26.53
Croatia	:	:	9.18	:	15.21	22.75	18.23
Italy	:	:	13.19	:	15.38	21.18	26.64
Cyprus	:	:	9.65	:	11.88	19.10	20.48
Latvia	:	:	14.08	:	19.33	21.24	27.19
Lithuania	:	:	17.96	:	20.21	24.16	29.41
Luxembourg	:	:	29.52	:	24.10	28.90	42.84
Hungary	:	:	8.17	:	9.03	19.50	22.80
Malta	:	:	21.77	:	20.58	25.78	31.59
Netherlands	:	:	19.87	:	23.45	29.97	44.04
Austria	:	:	18.18	:	21.12	24.78	33.38
Poland	:	:	10.15	:	11.62	15.15	19.17
Portugal	:	:	21.96	:	22.72	30.90	33.42
Romania	:	:	14.90	:	14.27	8.05	10.30
Slovenia	:	:	17.17	:	21.83	29.18	40.79
Slovakia	:	:	11.90	:	13.33	18.96	29.90
Finland	:	:	30.11	:	35.36	39.91	45.31
Sweden	:	:	36.20	:	37.94	37.77	44.64

15. ábra. *Internethasználat/online tananyagok, kimutatás az Eurostat adatai alapján*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CI_AC_I__custom_1921685/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=c59e1629-dec0-43e8-a6f1-de1c541f0932

© Typotex Kiadó

© Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



16. ábra. *Befejezett online kurzusok kimutatása az Eurostat adatai alapján* https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CI_AC_I__custom_1921685/bookmark/bar?lang=en&bookmarkId=c59e1629-dec0-43e8-a6f1-de1c541f0932

zusokat az internetre. Ezek az online kurzusok egyrészt teljeskörűen kontrolláltak – tehát pedagógiai oldalról a megfelelő szakemberekkel ellátottak –, másrészt a teljes nyilvánosság számára ingyenesen elérhetők, hozzáférhetők. Az oktatás magas színvonalát a folyamatba részt vevő oktatók biztosítják. A kurzusok bárhol, bármikor elérhetőek, nincs korlátozva a benne résztvevők száma, és mindenkinek adott a lehetőség, hogy a saját tempójában sajátítsa el a tananyagot.

Az IKT-eszközöket integráló pedagógiai modellek a tanítási folyamatok támogatásában már bizonyítottak, ez tény. Mindezen túlmenően a statisztikai adatokkal alátámasztott nemzetközi kimutatásokat tekintve (Falus, 2011) jelenleg már azt is kijelenthetjük, hogy a tanulási folyamatok támogatásának területén is kimondottan ígé-

www.interkonyv.hu © Molnár György

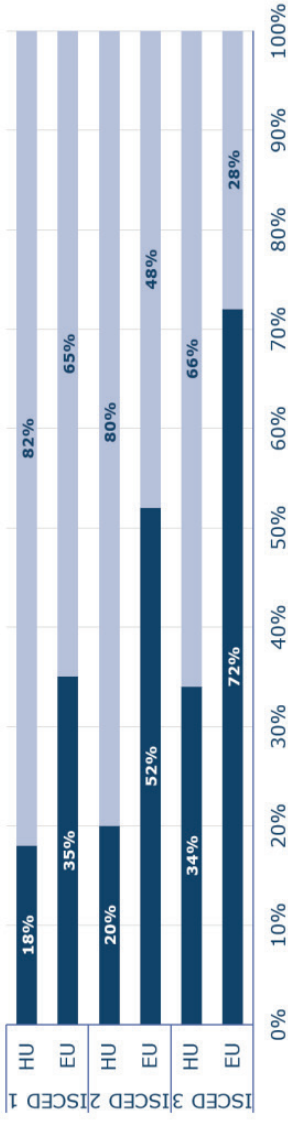
Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

retesnek bizonyulnak. Amennyiben a korszerű feltételek adottak, a pedagógusoknak érdemes lenne az innovatív technológiai támogatású pedagógiai modelleket minél inkább előnyben részesíteniük az eredmények javítása – beleértve a magasabb szintű gondolkodási készségek fejlesztését – és a tanulási lehetőségek bővítése érdekében.

Az IKT-eszközök elöregedése, nem megfelelő működése azonban nagyban akadályozza a rájuk támaszkodó pedagógiai munkát. A European Survey of Schools ICT in Education (ESSIE) tanulmánya az IKT-eszközökkel felszerelt intézmények képességeit vizsgálja. Az elemzés adatai szerint Görögországban, Magyarországon, Írországban, Máltán, Spanyolországon és Törökországban a 11. osztályos tanulók több mint 20%-a olyan iskolába járt, ahol a sávszélesség hiánya jelentős mértékben befolyásolta az IKT-oktatást és tanulást. Továbbá az intézmények vezetői az elavult és hibás számítógépeket említik azon problémák között, amelyek az IKT-oktatást és tanulást negatívan befolyásolják (Shaping Europe's digital future). A *17. ábra* a digitális eszközökkel felszerelt iskolai intézmények arányát mutatja.

A technológiai támogatású pedagógiai modellek, mint például a különféle játékok vagy online laboratóriumi kísérletek, amellett, hogy valós idejű értékelésen alapulnak, javíthatják a tanulók számonkérési eredményeit, valamint fejleszthetik a szövegértést, fogalomalkotást, kreativitását, képzelőerőt és problémamegoldó képességet. A tanulási lehetőségek is bővíthetők, itt gondolhatunk például arra, hogy az „online laboratóriu-

www.interkonyv.hu © Molnár György



17. ábra. *A digitálisan felszerelt és csatlakoztatott iskolák aránya*
https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2nd-survey-schools-ict-education-o

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

mok" (virtuális vagy távoli) a technológiai támogatással egy szélesebb skálájú kísérletezés bemutatására alkalmasak. Az általános interkulturális együttműködés világa is kinyílhat a diákok számára, hiszen így részt vehetnek a nemzetközi együttműködések azon formáiban, amelyek mára már a professzionális környezetekben is teljesen megszokottak. Végül, de nem utolsósorban, a tanárok sokkal szenzitívebben képesek figyelemmel kísérni a tanulók tanulási folyamatait, és erre reflektálni, tehát szükség szerint módosítani az oktatást, azonosítani a hiányosságokat és személyre szabott megoldást javasolni.

A kihívást – ahogy az eddigi tapasztalatok is mutatják – az esetek többségében inkább az újfajta oktatási módszerek integrálása jelenti, szemben a technológiai akadályok leküzdésével. A pedagógusok attitűdje, személyes beállítottsága alapvetően meghatározza a tanítási-tanulási folyamatokat, márpedig az ilyen technológiával támogatott modellek csak akkor lehetnek hatékonyak, ha rendelkezésre állnak a megfelelő erőforrások, és adva van a tanárok megfelelő szintű kompetenciája a megértésükhöz és használatukhoz. A felső szintről jövő intézményi reformáció is lendíthet az eljárásokon, de mindig sokkal eredményesebb és tartósabb, amikor a kezdeményezés az alsóbb szintekről szerveződik, amit végül a felsőbb szintek is támogatnak. Annak érdekében tehát, hogy az oktatás meg tudja oldani ezt a pedagógiai kihívást, a tanároknak megfelelő szakmai fejlesztésre van szükségük. Az új képzési modellek bevezetésének egyik leggyakoribb akadálya a jelenlegi kötött formájú tanárképzés,

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

a párbeszéd hiánya. Figyelembe kell venni azt a tényt is, hogy a pedagógusoknak időre van szükségük ahhoz, hogy az új, technológia által támogatott oktatási modelleket integrálni tudják a saját pedagógiájukba. A folyamatot segíthetik a tanárok számára is ingyenesen elérhető virtuális környezetek, erőforrások, oktatási tartalmak.

5.4. A vizualitás szerepe és hatása a tanítási és a tanulási folyamatban – AR- és VR-alapú megoldások

A vizualitás, mi több, a virtuális valóság, a kibertér és metaverzum modern korában, úgy tűnik, hogy valóban látványos és élményszerű életformát biztosít a digitális polgárok számára nemcsak a mindennapi életben, hanem olyan speciális területeken, mint például az oktatás. Mindez lehetővé teszi, hogy az ember saját belátása és tempója szerint tanuljon online platformok segítségével (Nyíri, 2012). Ez különösen kedvez azoknak, akik motiváltak az önálló tanulásra (Bíró, 2016). A háromdimenziós virtuális valóság pozitív élményekkel ruházza fel az embert. A legfejlettebb IKT-alapú technológiák, mint például a virtuális osztálytermek (Google Class), a játékosítás (Classcraft), a digitális, interaktív tananyag és számos VR-rendszer (szemüveg, haptikus kesztyű) már régóta elérhetőek. A Facebook Oculus és a Samsung Gear VR vagy a HTC Vive rendszereit is nagyon hatékony és korszerű példáknak tekintjük, amelyek szintén alátámasztják a vizualitás jelentőségét. Amennyiben a tanulási

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

folyamat egy háromdimenziós, virtuális valósággal kiegészített térben zajlik, akkor az élmény majdnem olyan, mint a való életben, miközben időt, pénzt és energiát lehet megtakarítani, nem beszélve az elkerülhető kockázatokról. A megértés folyamata – a speciális körülmények között – speciális IKT-eszközökkel mérhető és elemezhető. A Tobii rendszer például képes követni és nyomon követni a pontos szemmozgást, figyelni az agyi aktivitást, és azt hőtérképen megjeleníteni.

A technológia jelentősége

Az IKT (Információs és Kommunikációs Technológiák) robbanásszerű fejlődése során számtalan új jelenséget tapasztalhattunk meg, mind társadalmi, mind gazdasági, mind a megváltozott szerepek és életvitelünk területén. Ma már a Földünk lakosságának szinte minden tagja (mintegy 6,5 milliárd mobil-előfizetés létezik napjainkban) rendelkezik mobiltelefonnal és mobiltelefon-előfizetéssel, mely egy óriási fejlődési potenciállal bír. Soha nem volt még ilyen iramú fejlődés semmilyen téren sem, melynek a társadalmi kultúrára tett hatása is igen nagy jelentőségű. Az ipari forradalmak (főként az utolsó kettő) hatására átalakult az életvitelünk, mely sokkal mozgalmasabbá, dinamikusabbá és aktívabbá vált, s amit a „digitális kultúra" neve és az online jelenlét is fényjelez (Rab, 2015). Az internet hatása is óriási jelentőségűvé vált, hiszen segítségével az egyén bárhol és bármikor intézheti az ügyeit a hétköznapokban, sőt ez jelenti az ember-gép interfész felületét, amely megnyitotta kapuit az úgyne-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

vezett kiterjesztett vagy virtuális valóság dimenziói felé is (Sandoval–Almazan–Cruz, 2016). Mindezek hatására egyfelől a hagyományos világ irányából eltolódtak az értékek, értékrendek és tevékenységek a digitális kultúra felé, másfelől a technikai fejlődés egyik hatásaként az emberi életciklusok megtriplázódtak. Az információs társadalmunkban kialakult digitális környezet sokkal könnyebbé teszi az információ begyűjtését, felhasználását, de ezzel együtt sokkal messzebb is kerülhetünk általa a fizikai, valóságos tértől (Benedek–Molnár, 2014). Mindennek jelentős hatása van és lesz az emberi kapcsolatokra, amely kihathat az oktatásra, a képzésre, különösen a mai értékrend megfelelő kialakítására, a problémamegoldó és reflektív gondolkodásra, az önálló reflexió fejlesztésére, amikre csak a nevelési-oktatási intézmények tudják felkészíteni a ma tanulni vágyókat, ellensúlyozva a digitális kultúra és jelenségek túlzott mértékű érvényesülését.

Megváltozott tanulási környezet, megváltozott életformák

Tanulási környezetünk az elmúlt évek során gyökeresen megváltozott. Az IKT folyamatos fejlődése megkívánja az új technikai fejlődéssel kapcsolatos készségek állandó fejlesztését. Ez a mai információs társadalmunkban hatványozottan érvényes a folyamatok alakulására a különböző tagozódási szinteken is, úgy, mint alapfokú nevelés-oktatás, középfokú oktatás és felsőfokú oktatás szakasza. E három lényeges szakasznak a digitális kompetenciák megismerése és fejlesztése terén is szépen illeszkedni kel-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

lene egymáshoz, amely a valóságban bizony sokszor más képet mutat. A vizualitás felértékelődése mellett napjainkban megjelenő virtuális valóság és a vele együtt járó kibertér társadalmunk digitális állampolgárai számára igazán kedvező és imponáló életformát nyújt, mind a közéletben, mind pedig a tanulás folyamatában, hiszen az ilyen típusú tanulási környezetekben akkor jár iskolába az egyén, amikor ő szeretne, saját időbeosztása szerint. E jellemző különösen érvényes a digitális bennszülöttek generációira (Benedek, 2016a; Benedek–Nováky, 2007).

A gyors technikai és technológiai fejlődés magával hozta a tanulási környezetek megváltozását, a digitális tanulás kiterjesztését, megkívánva a tanulási formák és alapelvek gyökeres megváltoztatását. Ennek jegyei elsősorban tehát a klasszikus tanítási-tanulási módszerek átalakulásában és a tanulási környezetek újradefiniálása, a különféle szerepek megváltozásában érhetők tetten. Ezek hatása a mindennapjainkban is érződik, és jelentős eltérést mutat a különböző generációk között, érzékelve a generációs elméletek létjogosultságát (Prensky, 2001).

A generációs elméletek értelmében (Prensky, 2001) korunk fiatalabb generációi, akikkel az oktatás jelenlegi színterein leginkább találkozhatunk, a digitális bennszülöttek csoportjába tartoznak. Ezek közös jellemzői:

- beleszülettek a technológia világába;
- jellemző rájuk a multimédiás forrás használata;
- párhuzamos információfeldolgozás világában élnek;

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

- véletlenszerűség, hiperlinkek a domináns keresési algoritmusoknál;
- hálózati tanulás jellemző rájuk, amely általában az utolsó pillanatban (just-in-time) valósul meg;
- azonnali, interaktív megerősítést igényelnek;
- releváns információk, érdekességek viszik előre őket a világban.

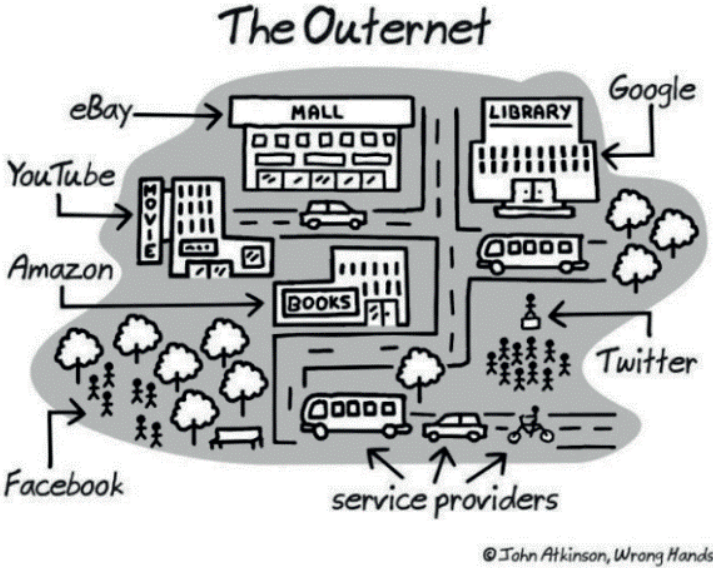
Egy másik széles körben ismert generációs elmélet (Howe és Strauss, 2000) szerint Y és Z generációs tanulók folytatják tanulmányaikat a felsőoktatás bázisán. Az Y generáció jellemzői:

- 1980 és 1994 között születtek, tehát most 22–36 évesek, aktív munkavállalók, családot alapítanak;
- nyitottak, befogadóak, tanulékonyak, agilisak, ezért sokra tartják magukat is;
- netes személyiséggel és újfajta kommunikációs stílussal rendelkeznek: ezzel is el akarnak különülni a szüleiktől;
- öntudatosak, bátrak, könnyen váltanak, ezért érzelmileg nehezen kötődnek, viszont érzékenyek;
- kettős élet érzékelhető náluk: virtuális és valós szociális kapcsolatok;
- az egyén szabadságát és a formalitásmentes világot nagyra értékelik;
- iskolázottak, de a tárgyi tudásuk kevesebb, viszont jobban elő tudnak keresni adatokat a technika segítségével;

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

- fordított szocializáció: ők tanítják az idősebbeket, nagyon fontos számukra a szabadidő, kiváló fogyasztók.



18. ábra. *Megváltozott környezetünk a hagyományosból a digitális felé*
Forrás: W2

Megváltozott tanulási környezetünket jól illusztrálja a *18. ábra*, mely a hagyományos környezet digitális, hálózatalapú változatát mutatja.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A virtuális valóság szerepe a mai társadalomban

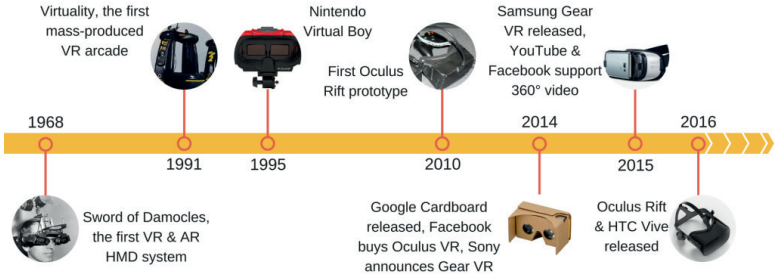
A virtuális valóság mára egy olyan, számítógép által generált mesterséges, a valóságban nem létező világot jelent, melynek használata során az adott felhasználó megpróbálja magát minél inkább beleélni a virtuális térben történő dolgokba. Az eredeti angol szóhasználat szerint virtuális valóságnak nevezik azokat a számítógépes alkalmazásokat, amelyek segítségével a felhasználó által bejárható, felfedezhető mesterséges háromdimenziós világot lehet létrehozni. A virtuális valóság több érzékszervet és testrészt érintő kölcsönhatás egy dinamikus és reagálni képes számítógép által generált környezettel. A célja, hogy a valósággal megegyező, vagy ahhoz a lehető legközelebb álló érzetet keltsen az azzal kapcsolatban álló személlyel (Sikné, 2003.).

A kiterjesztett valóság (Augmented Reality, AR) egy olyan technológia, melynek segítségével a valódi fizikai környezet kibővíthető számítógép által generált virtuális elemekkel. Ilyen virtuális elem például egy háromdimenziós modell, egy animáció vagy egy videó (Szűts–Yoo, 2013; 2014). Több különböző definíció is létezik, azonban a legáltalánosabban elfogadott Ronald T. Azuma nevéhez köthető, mely szerint a kiterjesztett valóság valós időben, interaktívan ötvözi a valós és virtuális világot, mindezt 3D-ben regisztrálva (Azuma, 1997). Az így kapott rendszer a valós és virtuális világ között helyezkedik el.

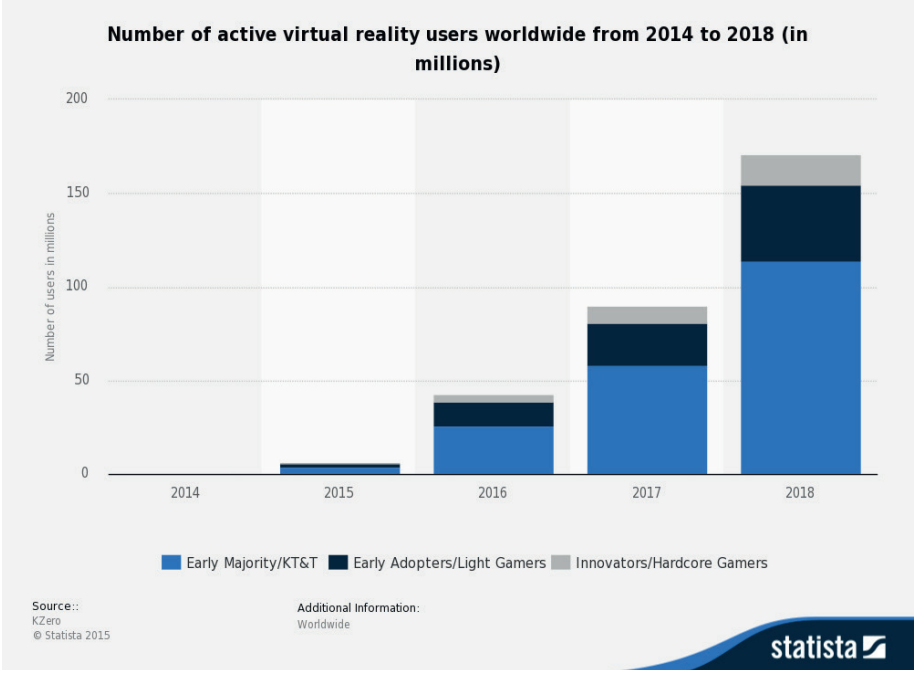
A virtuális valóság napjainkban már szinte a mindenütt jelenlévő valóságot takarja. Kronológiai sorrendben mutajta a következő ábrasor a virtuális és a kiterjesztett

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



19. ábra. *A virtuális valóság történetének mérföldkövei*
Forrás: Story Hunter [W1], 2016. augusztus 25.



20. ábra. *A virtuális valóságot használók száma 2014–2018*
Forrás: W3

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

(augmentált) valóság lényegesebb fejlődési állomásait. Így jutottunk el a HDM-rendszertől a mai Oculus és HTC-szemüvegekig (*19. ábra*).

A statista.com legfrissebb statisztikái szerint a virtuális valóságot használók száma 2023-ra meghaladta a 120 milliót világszerte, ami jól mutatja e rendszerek fejlődését. Következésképpen úgy tűnik, hogy a virtuális valóság a jövőben elkerülhetetlenné válik (*20. ábra*), 25 millió VR-szemüveg lelt gazdára 2022-ben.

A virtuális és digitális IKT-eszközök használata az oktatásban

A korszerű digitális és infokommunikációs technika által kínált lehetőségek alkalmazásának segítségével a tanítás-tanulás folyamata sokkal élményszerűbbé válhat a hagyományoshoz képest, mely segít a tanulói figyelem felkeltésében és folyamatos fenntartásában. Ilyen megoldási példákat kínálnak a virtuális (VTK) és a kiterjesztett valóság (AR) tanulási környezetek.

Az itt javasolt új módszertani megközelítés ezeket, valamint a BYOD- (Bring Your Own Device) elvre épülésben rejlő potenciált használja ki, vagyis, hogy ha van rá lehetőségünk, használjuk fel a tanulók/hallgatók zsebében rejlő mobilkommunikációs eszközöket az oktatáshoz (Tóth-Mózer–Főző, 2015). E módszertani megújulás lehetőségének csupán a fontosabb kereteiről kívánunk most szólni, ami azonban elegendő lehet a további gyakorlati alkalmazásukhoz.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Kiterjesztett valóság – QR-kód használatával

Manapság már egyáltalán nem új keletű szemléltetési mód a különböző vonalkódok technikája, ez a fiatal, Y és Z generációs tanulóseregre mégis motiváló hatású lehet. Erre egy példa az úgynevezett kétdimenziós kódolási algoritmust használó QR-kód használata (*21. ábra*). A QR (Quick Response) jelentése a gyors válaszban rejlik, mely két dimenzióban jelenik meg. Előállítása és megjelenítése egyszerű. A következő példakód az „Üzenetkódolás szemléletesen QR-kód segítségével" szöveget kódolja be, amennyiben egy erre alkalmas kamerával és QR-kód-olvasó programmal ellátott telefonnal beolvassuk az alábbi ábrát. A QR-kód a kiterjesztett valóság egyik legegyszerűbb megjelenési és alkalmazási formája.



21. ábra. *QR-kód*
Forrás: a szerző által készített képernyőkép

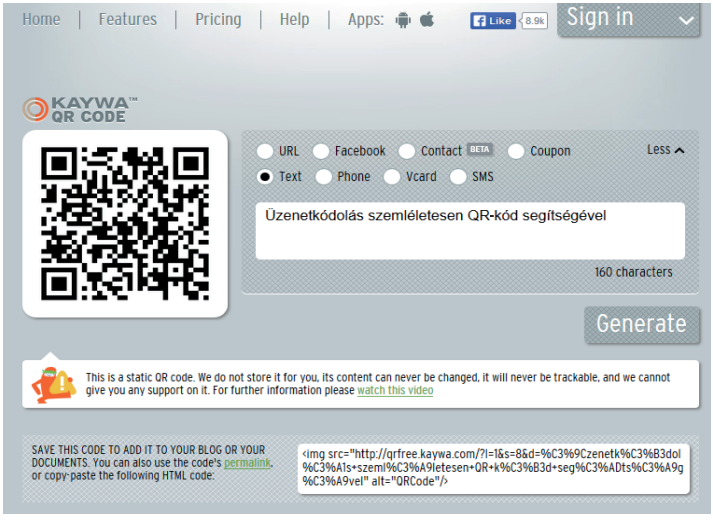
A QR-kód a szöveges elemek kódolása mellett alkalmas URL-linkek, telefonszámok, SMS-ek, névjegykártyák és rövid, 160 karakter hosszú üzenetek kódolására is. Egyik

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

oktatási célú felhasználása lehet például a tananyagok, előadásanyagok elérhetőségét jelentő webcím kódolása képi információvá, s annak közzététele, vagy a következő számonkérés helyének és időpontjának megadása ilyen módon. A QR-kód elkészítéséhez több webes szolgáltatás is nyújt támogatást, az egyik legnépszerűbb generáló oldal a http://qrcode.kaywa.com/.

A következő ábra mutatja az oldal működését, ahol elkészíthetjük a saját QR-kódunkat, statikus kódként ingyenesen, a dinamikus kód generálása viszont már regisztrációhoz kötött.



22. ábra. *A QR-kód létrehozásának módja*
Forrás: a szerző által készített képernyőkép

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A következő hallgatói előadáson készült képen (*23. ábra*) az előadás elején a R-J-R (ráhangolás–jelentéstudatosítás–reflexió) modellt használva a ráhangolási szakaszban kivetített QR kétdimenziós kódolási rendszer alkalmazása látható, ahol a hallgatók a telefonjuk segítségével beolvassák a kódot, majd hangosan válaszolnak a benne rejlő kérdésre oly módon, hogy ezt a hallgatótársaik is hallják. Ezt követően kerül sor a helyes megoldás QR-kód formájában való megjelenítésére, melyet a hallgatók szintén megfejtenek a telefonjukkal, és ellenőrzik a korábban adott válaszukat.



23. ábra. *A QR-kód használata egy egyetemi előadáson*
Forrás: saját fotó

A kód használata továbbfejleszthető a dinamikus mozgásokat is magában foglaló kódrendszerek irányába, mint például a Scratch programmal készített algoritmus lekódolása QR-kód segítségével.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A legújabb fejlesztések egyike a Facebook közösségi oldal virtualizálását kísérli meg, melyet a Facebook – Oculus név fémjelez. Mindehhez és a valósághű érzethez csupán egy konzolra, egy bőrérzékletet szimuláló haptikus kesztyűre, valamint egy vizorra (virtuálisvalóság-szemüveg) lesz szüksége a felhasználónak. Számos gyártónak létezik még az Oculus rift mellett virtuális valóság headsetje (például HTC Vive, Google Carboard). 2016-ban egy ígéretes rendszer látott napvilágot, a vezeték nélküli technológiával, számítógép nélkül, mobiltelefonnal működő Gear VR, a Samsung terméke (*24. ábra*).



24. ábra. *Gear VR*
Forrás: saját fotó

A HTC Vive virtuális valóság alapú szemüvege egy komplett rendszer segítségével nyújt teljesen valósághű élményt a felhasználó számára, amelynek része két aktív kontroller és két aktív térérzékelő (*25. ábra*).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

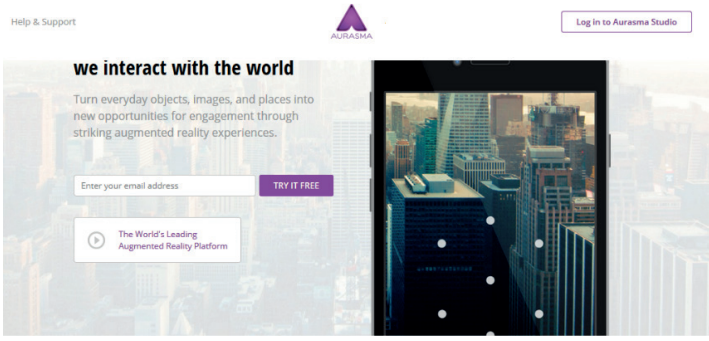


25. ábra. *HTC VIVE VR szemüveg*
Forrás: saját fotó

Az AR-technológia többféle alappéldája közül az egyik a már említett QR-kód, a másik népszerű opció az Aurasma Studio alkalmazás, amely Android és Apple rendszereken is futtatható. Az alkalmazás lehetővé teszi, hogy a kétdimenziós képeket háromdimenziós „tárgyakká" alakítsuk. A webes kliensoldali felületen lehet összeállítani a saját Aurasma (újabb nevén HP Reveal) gyűjteményt. A főoldalt mutatja a következő képernyőkép (*26. ábra*).

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

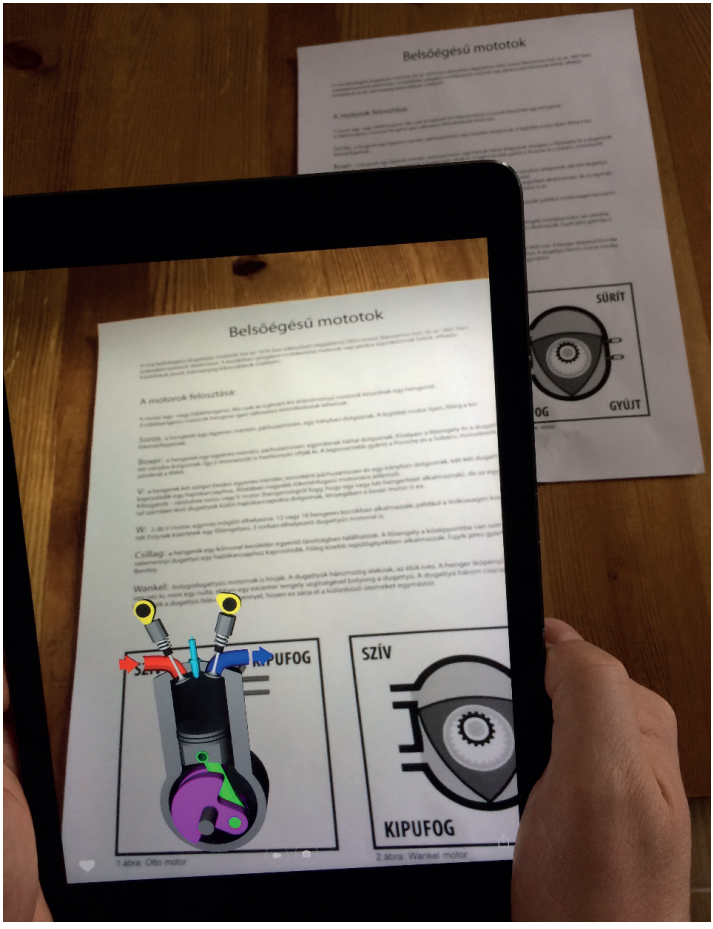


26. ábra. *Aurasma Studio főoldal*
Forrás: a szerző által készített képernyőkép

A következő, *27. ábra* egy Aurasma segítségével három dimenzióba kódolt belsőégésű motor működési elvét mutatja, ahol a motor működését is szimulálja a programkörnyezet. Térben és mozgásában értelmezve, és látva a jelenségeket, a tanulók sokkal jobban megértik a rendszerek működését, térbeli elhelyezkedését. Mindehhez csupán egy ingyenes mobilalkalmazásra és egy beépített kamerára van szükségünk.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



27. ábra. *Fejlesztett Aurasma Studio alapú program a négyütemű motorról*
Forrás: a szerző által készített képernyőkép

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



28. ábra. *Quiver AR program használata*
Forrás: a szerző által készített képernyőkép

A következő AR-alapú program a Quiver program, amely a nyomtatott fekete-fehér tartalmat alakítja át háromdimenziós színes objektummá (*28. ábra*). A program tartalmaz beépített interaktív kvízeket is.

Attitűdvizsgálat a virtuális és digitális eszközök használatának vonatkozásában

A fenntartható fejlődés egyik alapvető feltétele a megfelelő infrastruktúra színvonalának fenntartása és bővítése. Az IKT rendszere kiváló katalizátora a pedagógiai innová-

 © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

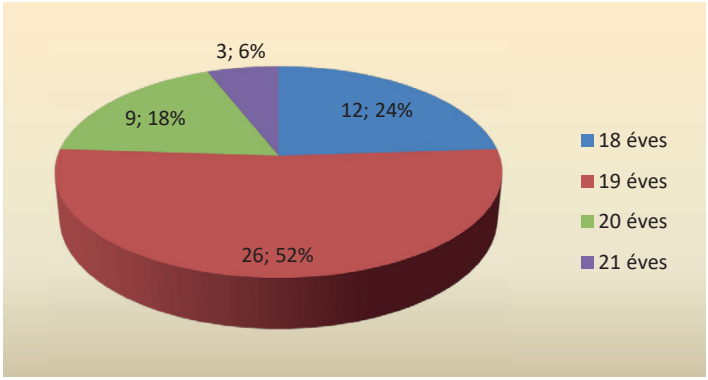
ciónak, különösen, ha a hálózatalapú és mobileszközön alapuló oktatási módszereket is alkalmazzuk. Ez azonban csak olyan tanulási környezetben tud működni, ahol a meglévő és használható IKT-eszközök mellett a pedagógusok és a tanulók egyaránt nyitottak az új oktatási módszerekre.

Ennek alátámasztására empirikus vizsgálaton alapuló mikrokutatást végeztem, mintegy N=100 fős mintán (2016 őszén), melynek eredményei egyértelműen visszaigazolták a virtuális eszközrendszerek és tanulási terek létjogosultságát és nyitottságát a hallgatók részéről. A felmérésben szereplőket véletlenszerűen választottam ki, több hallgatói csoportban, a felsőoktatási tanulmányaikat folytató 18–23 éves mérnökhallgatók köréből. A feltárás módszereként kérdőíves, illetve kvízjáték alapú megkérdezés módszerét alkalmaztam. Mérőeszközként a tanítási során is nagy hatékonysággal alkalmazható szolgáltatásokat használtam, mely a kérdőív azonnali feldolgozását is lehetővé teszi online formában. E két szolgáltatást a kahoot.it, másfelől a mentimeter.com motorját alkalmaztuk a megkérdezés során, amelyek képesek begyűjteni a hallgatóság válaszait valós időben a mobiltelefonjukon, táblagépükön vagy számítógépükön keresztül.

A kutatásom célfüggvénye szempontjából, illetve terjedelmi okok miatt csupán a legnagyobb elemszámú (N=51 fős) csoport érdekesebb és beszédesebb eredményeit ismertetem röviden, diagramos és szöveges formában.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



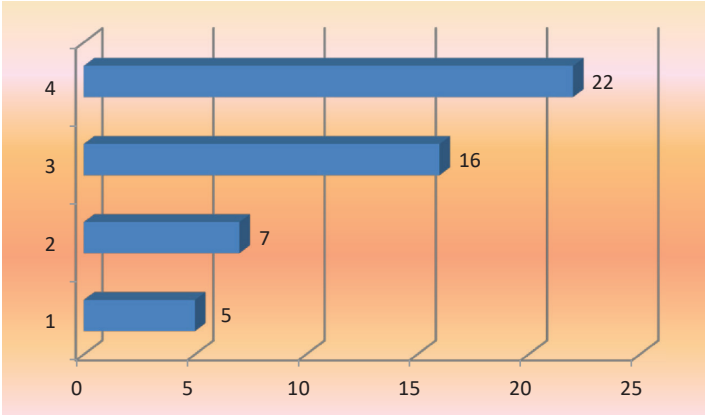
29. ábra. *A legnagyobb elemszámú csoport megoszlása életkor szerint*
Forrás: saját ábra

A *29. ábra* jól mutatja, hogy egyértelműen az Y és a Z generációs hallgatói körrel volt dolgunk a felmérés során, akik éppen egyetemi tanulmányaikat folytatják.

A *30. ábra* a válaszadók nyitottságának megoszlását mutatja az új, korszerű, virtuális tanítási és tanulmányi módszerek irányában. Láthatóan az 1–4 terjedő skálán a válaszadók csaknem fele a 4-est választotta, ami a legnagyobb mértékű befogadást jelenti.

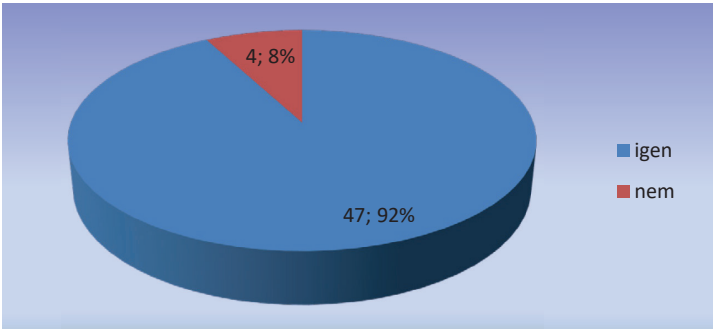
www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó



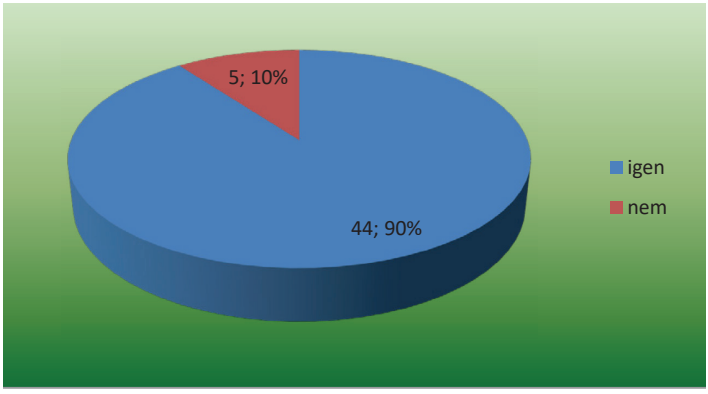
30. ábra. *Az új és interaktív oktatási módszerek iránti nyitottság*
Forrás: saját ábra

A *31. ábra* egyértelműen jelzi, hogy a megkérdezettek 92%-a rendelkezik már okostelefonnal, ami ott lapul a zsebükben minden előadáson, gyakorlaton és laborfoglalkozáson.



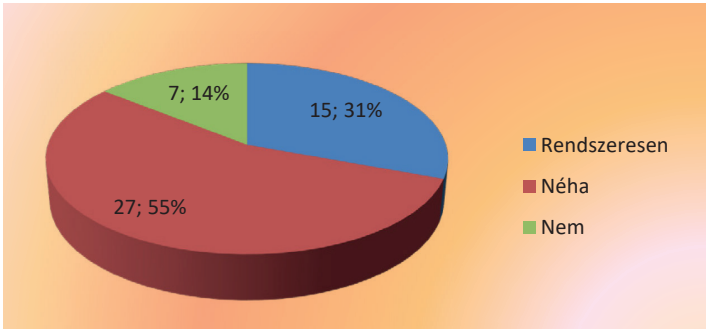
31. ábra. *Az okostelefon-tulajdonosok aránya*
Forrás: saját ábra

www.interkonyv.hu © Molnár György



32. ábra. *A Facebook-profillal rendelkezők száma*
Forrás: saját ábra

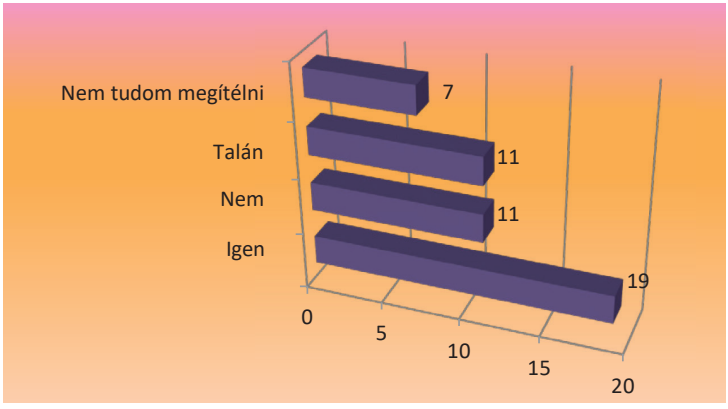
A *32. ábra* egyértelműen érzékelteti a közösségi média folyamatos napi használatát a megkérdezett hallgatók körében.



33. ábra. *A mobiltelefonos alkalmazások letöltésével kapcsolatos hozzáállás*
Forrás: saját ábra

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

A válaszok alapján megállapítható, hogy a hallgatók 55%-a néha tölt le alkalmazásokat okostelefonjára, míg 31%-a rendszeresen teszi mindezt, mindösszesen csak 14%-a nem él ezzel a lehetőséggel (lásd *33. ábra*). Ennek egyik magyarázata a használatban lévő mobiltelefonok operációs rendszerén és annak applikációs támogatásában keresendő, másfelől a hallgatók azon programokat töltik le elsősorban telefonjukra, amit hasznosnak ítélnek, illetve ingyenesen érhető el.



34. ábra. *Az AR innovatív módszerei iránti nyitottság*

A *34. ábra* a következő kérdésre adott megoszlást mutatja: „A Pokemon Gohoz hasonlóan szívesen nézne végig tanulói kísérleteket előadások keretein belül?" A válaszok megoszlása azt mutatja, hogy a válaszadóknak majdnem a fele szívesen kipróbálna a kiterjesztett valóságra vagy virtualitásra épülő tanári és tanulói előadásokat, kísérleteket.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Az általam megvalósított kutatások eredményei és a sokéves pedagógiai tapasztalatom alapján elmondható, a digitális életviteli kapcsán, valamint a fiatal nemzedékek nyitottsága a korszerű, digitális és virtuális rendszerek irányába, egyértelműen jelzi azt a potenciált és lehetőséget, amelyet ez a fajta új szemlélet, környezeti változás és ehhez társult újszerű viselkedés mutat. Ezt támasztották alá a mikrokutatásom eredményei is, melyek egyértelműen mutatják az újgenerációs hallgatók nyitottságát és igényét az új, korszerű technológiai és módszertani megoldásokra. Ilyen lehetőséget kínál a digitális, mobileszköz alapú, augmentált vagy virtuális valóságbeli programok és modellek alkalmazása, melyek segítségével nagyon jól és hatékony módon felhasználhatóak a cikkben ismertetett virtuális és mobilkommunikációs környezetek és terepek a hallgatók körében, különös tekintettel az Y és Z generációs rétegre. Ennek oka abban rejlik, hogy számukra is biztosítottá válik a generációs jellemzőjükhöz, életformáikhoz és tanulási stílusokhoz jobban illeszkedő módszertani megoldás, mely egyben az általuk támasztott igényüknek is mind jobban meg tud felelni. Pozitív hatásként érzékelhető a motiváció folyamatos fenntartása, biztosítva ugyanakkor az előadás, illetve a tanítási egység kereteit. E modern eszközrendszer egyértelműen használható a tanítási egység elején a ráhangolási szakasznál, illetve a végén a reflexió szakasznál.

Az eredmény alapján kirajzolódott ilyen típusú új tanítási eljárások beépítésének igénye egyértelműen jelzi és kijelöli ennek taktikai és stratégiai jellegű jövő-

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

beli útját, és a módszertani kultúra megújulását. Ehhez a meglévő felmérési eszközünk finomítására van szükség, valamint a felmérés kiterjesztésére valamennyi korcsoport és képzési forma esetében. A rendelkezésre álló friss kutatások és szakirodalmak, valamint a saját kutatásom alapján is megállapíthatjuk, hogy ki kell használni a tanulók adottságait és rendelkezésre álló saját mobilkommunikációs eszközeit (BYOD-elv alapján), és ha lehetőség van rá, a tanítás-tanulás folyamatának támogatására kell fordítani.

A vizualitás felértékelődése mellett megjelentek a virtuális és kiterjesztett valóság terei. Az ezzel együtt járó kibertér társadalmunk digitális állampolgárai számára igazán kedvező és imponáló életformát nyújt, mind a közéletben, mind pedig a tanulás folyamatában, hiszen az ilyen típusú tanulási környezetekben akkor jár iskolába az egyén, amikor ő szeretne, saját időbeosztása szerint. Persze ehhez szükség van a digitális eszközrendszer állandó használatára és az önirányított és informális tanulásra.

A technológia fejlődése lehetővé tette a kiterjesztett és virtuálisvalóság-alkalmazások fejlődését, valamint elterjedését. Ezek lényege, hogy az agyat másképpen stimulálják, a kiterjesztett dimenziók segítségével mélyebb tudást, eredményesebb felidézést tesznek lehetővé. Kiterjesztettvalóság-programok segítségével fejleszthető például a térlátás, elképzelhetőbbé válnak az elméleti folyamatok, egy valós téren, térben egyéb információk, tárgyak helyezhetők el. Egyre több, akár ingyenes, tanulást segítő alkalmazás érhető el bárki számára (például

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Smarty AR, Fectar, UniteAR, MInd Map AR), illetve lehetőségünk van szöveges, képes elemeket más felhasználók számára is elérhető módon elhelyezni a térben (például WallaMe, Metaverse). A virtuálisvalóság-alkalmazások a valós tér szimulálását jelentik, amelynek a felhasználó maga is részesévé válhat, például avatár segítségével. E programok legnagyobb előnye az azonnali visszacsatolás, hiszen a tanulók minden mozdulatuk, döntésük következményét azonnal érzékelhetik, tapasztalhatják, így megvalósulhat az egyéni tanulási utak bejárásával a saját ütemben történő ismeretszerzési folyamat.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

ÖSSZEFOGLALÁS, KITEKINTÉS

Eddigi sokéves tapasztalatom és az elvégzett kutatásom alapján úgy vélem, hogy az oktatás hatékonysága – és jósága, amennyiben így jellemezhető – azon is múlik, hogy a tanár tudja, mikor használjon digitális technológiát, és mikor maradjon a hagyományos módszerek alkalmazásánál. Ez a tudás pedig nem csupán a jelenre, hanem – véleményem szerint – a teljes 21. századra érvényes lesz.

A mesterséges intelligenciával felruházott alkalmazások legtöbbször az emberi munkát hivatottak segíteni vagy kiváltani, ezért a legfontosabb velük kapcsolatos szempont az, hogy az emberi intelligenciát minél mélyebben el tudják „sajátítani". Ez sokszor olyannyira jól sikerül, hogy például a kommunikációnál legtöbbször lehetetlen eldönteni, hogy ember vagy gép válaszol a háttérben. Mindennek ellenére szem előtt kell tartani azt a tényt, hogy egy képzett, tehetséges, inspiráló pedagógus egyik gép által sem helyettesíthető vagy leutánozható maradéktalanul. A blended képzés a megfelelő formákban alkalmazva képes egészséges egyensúlyt biztosítani

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

az elektronikus és az emberi tanítási folyamatok között, de csak abban az esetben, ha a képzést támogató e-learning-rendszer felépítését eleve ennek a képzésnek a sajátosságai szerint oldották meg. A teljesen elektronikus oktatási megoldások optimalizálási és hatékonysági kérdései összetettebb infrastrukturális hátteret igényelnek, folyamatosan keresve a lehetőséget az ember és a gép kapcsolatának bensőségesebb, személyesebbé tételére.

Ahhoz, hogy az oktatási rendszer a digitalizációs kihívásoknak megfeleljen, el kell fogadnia azt a tényt, hogy az IKT-eszközök mára az információs társadalom szerves részét képezik, az emberek mindennapjait alapvetően meghatározzák. Ebből adódóan az oktatásban is meg kell hogy jelenjenek nemcsak a tanítási-tanulási folyamatokat segítő, kiegészítő szerepükben, hanem a digitális kompetenciák fejlesztésének eszközeként is. A digitalizáció a gazdasági szektort is alapjaiban változtatja meg. Amelyik vállalkozás versenyképes kíván maradni, annak minél előbb csatlakoznia kell az új, intelligens digitális hálózat (IoT) adatfolyamába, amely az ügyfeleket a legmodernebb módon szolgálja ki. Az IoT-technológiák az új „Ipar" alapvető építőkövei, melyet alapvetően az automatizált üzleti folyamatok, új technológiák, új intézmények és új üzleti modellek megjelenése jellemez. A digitalizáció hatása minden szegmenst érint, a digitális társadalom jelenléte országonként is egyre inkább meghatározó méreteket ölt. Ezekhez a folyamatokhoz Magyarország is felzárkózik, 2022-ben megalakult az önálló költségvetési szervvel rendelkező Digitális Magyarország Ügynökség, melynek

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

célja, hogy a közigazgatási feladatokat az állampolgárok már teljes mértékben digitális formában intézhessék. A technológiai innovációk nyújtotta új lehetőségek szerepet kell hogy kapjanak az oktatás területén is, ehhez először azonban a feltételek biztosítása szükséges. Amennyiben az oktatási rendszerek nem tudnak megfelelni a digitalizációs kihívásnak, úgy maguk is innovációra szorulnak. Ez a fejlesztés hozzájárul a tanítási-nevelési folyamatok innovációjához is, ami a modern ipari és gazdasági szegmens által elvárt készségek és képességek sikeres elsajátításához nélkülözhetetlen. A mesterséges intelligencia oktatásba történő bevonásával olyan további jövőbeli trendek láthatnak napvilágot, melyben a tanulás még inkább személyesebb, jobban igazodik az egyénhez, hozzájárulva ezáltal még több készség és képesség hatékony fejlesztéséhez. Remélem, e komplex és több területre kiterjedő írásommal sikerült rámutatnom a legfontosabb digitalizációs és innovációs folyamatok és tendenciák szerepére és hatására, amely segít kijelölni a megfelelő jövőbeli irányvonalakat a pedagógia és technológia területén.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

IRODALOMJEGYZÉK

Abbad, G. S., Zerbini, T., & Souza, D. B. L. (2010). Panorama das pesquisas em educação a distância no Brasil. *Estudos de Psicologia,* 15(3), 291–298.

Acatech – National Academy of Science and Engineering (2011). *Cyber-Physical Systems. Driving force for innovation in mobility, health, energy and production.* 11–13.

Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments – The Future of eLearning? *Elearning Papers,* 2, 1–8.

Azuma, Ronald (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments,* 355–385.

Balogh J. (2019). *M. I vs J. O. G – Azaz „mesterséges intelligencia" versus „jogászság okos generációja".* https://arsboni.hu/m-i-vs-j-o-g/

Batty, Michael (2010). Web 2.0 and the GIS revolution. *Annals of GIS,* 16, 1–13.

Benedek András (szerk.) (2008). *Digitális pedagógia.* Typotex Kiadó, Budapest.

Benedek, András – Molnár, György (2014). ICT in Education: A New paradigm and old obstacle. In: Leist, Arno, Pankowski, Tadeusz (eds.): *ICCGI 2014: The Ninth International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology*. Sevilla, IARIA, 54–60.

Benedek András – Nováky Erzsébet (2007). Tanulás és tudás a digitális korban. A jövőről a jelenben. *Magyar Tudomány,* 168/9, 1159–1162.

Benedek András (2016a). Új tanulási és tanítási módok a XXI. század első felében. In: Tóth Attiláné – S. Gubik Andrea (szerk.): *Magyarország 2025-ben és kitekintés 2050-re. Tanulmánykötet Nováky Erzsébet 70. születésnapjára.* Arisztotelész Kiadó, Budapest, 133–142.

Benedek, András (2016b). Sysbook as a visual learning frame. In: Benedek, András – Veszelszki, Ágnes (eds.): *In the Beginning was the Image: The Omnipresence of Pictures: Time, Truth, Tradition.* Series Visual Learning 6. Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main, 161–170.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Benedek András (2020). Távoktatás másként!!! – A digitális kor pedagógiai kihívásaihoz. *Opus et Educatio,* 7, No 3, 185–192.

Benedek András (2020). Új innovációs lehetőségek a szakképzés tartalmi és módszertani megújítására. In: Benedek, András (szerk.): Új módszerek a szakképzésben. *Kollaboratív online tartalomfejlesztés*. BME, Budapest, 9–31.

Bíró Kinga (2016). *Augmentált tanulási környezetek a természettudományos tantárgyak támogatására.* Manuscript, National Conference of Scientific Students' Associations.

Blees, I., & Rittberger, M. (2009). Web 2.0 Learning Environment: Concept, Implementation, Evaluation. *eLearning Papers,* 15.

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies.* WW Norton & Company.

Budai B. – Gerencsér B. Sz. – Veszprémi B. (2018). *A digitális kor hazai közigazgatási specifikumai.* Dialóg Campus, Budapest, 17–18.

Carr, Nicolas (2014). *Hogyan változtatja meg agyunkat az internet? A sekélyesek kora.* HVG Könyvek, Budapest.

Cecilia Azorín, Alma Harris & Michelle Jones (2020). Taking a distributed perspective on leading professional learning networks. *School Leadership & Management,* 40:2–3, 111–127, DOI: 10.1080/13632434.2019.1647418

Colledani, M., Tolio, T., Fischer, A., Iung, B., Lanza, G. Schmitt, R. & Váncza, J. (2014). Design and management of manufacturing systems for production quality. *CIRP Annals- Manufacturing Technology*, Vol. 63., No. 2., 773–796.

Cress, U., & Kimmerle, J. (2008). A Systemic and Cognitive View on Collaborative Knowledge Building with Wikis. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning,* 3, 105–122.

Cseh Gergely – Paulovics Anita (2021). A bürokratikus szervezetek információs infrastruktúrájának digitalizálása. *Multidiszciplináris Tudományok,* 11(2), 270–277.

De Backer, K., DeStefano, T., Menon, C. & Suh, J. R. (2018). Industrial robotics and the global organisation of production. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers,* No. 3, OECD, Paris 26.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Dukán Péter – Kővári Attila (2013): Felhő alapú számítástechnika: Virtualizációs metodológiák biztonsága. *Dunakavics* 1/4: 25–32.

Dyer, J. H. & Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge. Sharing Network the Toyota Case. *Strategic Management Journal,* Vol. 21. no. 3. 345–367. https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0266(200003)21:3<345::aid-smj96>3.3.co;2-e

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values and goals. *Annual Review of Psychology,* 53, 109–132.

Falus Iván (szerk.) (2011). *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe.* Műszaki Könyvkiadó Kft., Budapest.

Farvel, O. T. (1948). *Ogsaa en Tilvaerelse IV.* Fremad, Copenhagen, Denmark.

Filcher, C., & Miller, G. (2000). Learning strategies for distance education students. *Journal of Agricultural Education,* 41(1).

Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change,* Vol. 114., 254–280.

Fülep István – Nick Gábor – Várgedő Tamás (2018). Zászlón a digitalizáció – Ipar 4.0. Új Magyar Közigazgatás, 11(2), 45–55.

Goodyear, P. M., Banks, S., Hodgson, V., & McConnell, D. (Eds.) (2006). *Advances in Research on Networked Learning.* Springer, Dordrecht.

Gőgh Előd – Kővári Attila (2020). Tanulási tényezőkkel összefüggésben elvégzett komplex kérdőíves kutatás belső konzisztenciájának elemzése egy vizsgálat kapcsán, In: Horák Rita – Kovács Cintia – Námesztovszki Zsolt – Takács Márta (szerk.): Új nemzedékek értékrendje. *A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar Tudományos Konferenciáinak tanulmánygyűjteménye.* Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, 461–473.

Holik Ildikó – Sanda István Dániel (2022). Értékrend és értékelés napjaink változó oktatási környezetében. In: Fehér Ágota – Mészáros László (szerk.): *„Megtisztítja azt, hogy több gyümölcsöt hozzon"* (Jn 15,2). VIII. Keresztény Neveléstudományi Konferencia, Apor Vilmos Katolikus Főiskola, Vác, 135–146.

Hortoványi, Lilla (2017). *Corporate entrepreneurship.* Lambert Academic Publishing, Saarbrücken.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Howe, Neil, Strauss, William (2000). *Millennials Rising: The Next Great Generation*. Knopf Doubleday Publishing Group.

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group.* Acatech – National Academy of Science and Engineering.

Kapa, M. (2007). A magyar polgári eljárásjog fejlődési tendenciái – különös tekintettel az elektronikus polgári eljárásra. *De iurisprudentia et iure publico,* 2007(1-2), 10–23.

Karl É. – Molnár Gy. (2021). A digitális kompetencia fejlesztésének igénye és lehetőségei a szakképzésben, napjaink reformterhelt világában. *Új Pedagógiai Szemle,* 71 (05–06), 55–68.

Karl É. – Molnár Gy. (2022). *IKT-val támogatott STEM-készségek fejlesztésének lehetőségei a tanulók körében.* Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, Budapest, 144–155.

Knight, L. (2002). Network learning: Exploring learning by interorganizational networks. *Human relations*, 55(4), 427–454.

Koper, R., Rusman, E., & Sloep, P. (2005). Effective Learning Networks. *Lline: Lifelong Learning in Europe,* 2005(1), 18–27.

Kovács Cintia – Námesztovszki Zsolt (2022). Egyszerű megoldások a távoktatás idején. *Autonómia és Felelősség,* 6, 1–4., 97–102.

Kozma T. (2016). Oktatás vagy tanulás? *Iskolakultúra*, 26(2), 108–118.

Kővári, A. (2019). Adult education 4.0 industry 4.0 challenges in lifelong learning, *PedActa,* 9(1), 9–16.

Livingstone, S. (2011). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education,* 38 (1), 9–24.

Lomnici Z. (2020). *A mesterséges intelligencia megjelenése az igazságügyi rendszerekben. Jönnek az online tárgyalások?* http://alaptorvenyblog.hu/blog/a_mesterseges_intelligencia_megjelenese_az_igazsagugyi_rendszerekben_jonnek_az_online_targyalasok

McEvily, B. & Marcus, A. (2005). Embedded ties and the acquisition of competitive capabilities. *Strategic Management Journal,* Vol. 26. 1033–1055. https://doi.org/10.1002/smj.484

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Mészáros, A. – Baróti, E. (2015). (*Szak)ember képzés rendszerelméletű megközelítése a felnőttképzésben és a felsőoktatásban – A felsőoktatás és felnőttképzés kultúrájának a megváltoztatásáért.* Széchenyi István Egyetem, Győr.

Molnár, György (2013). Challenges and Opportunities in Virtual and Electronic Learning Environments. In: Szakál, Anikó (ed.): *SISY 2013: IEEE 11th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics proceedings.* Budapest, IEEE Hungary Section. 397–401.

Molnár György (2016). Pillanatképek az IKT-szakképzésben alkalmazható megoldásairól – avagy kételyek és jó gyakorlatok az innovatív pedagógiai módszerek útján. Visszatekintés az EDU elmúlt időszakára. *Edu Szakképzés* és *Környezetpedagógia,* 6/2: 7–18.

Molnár, György (2018). *Hozzájárulás a digitális pedagógia jeleneéhez és jövőjéhez (eredmények és perspektívák).* MTA-BME Nyitott Tananyagfejlesztés Kutatócsoport. Közlemények. BME Műszaki Pedagógia Tanszék, Nyitott Tananyagfejlesztés, Budapest.

Molnár O. (2019). *„Hasta la vista, baby".* https://arsboni.hu/hasta-la-vista-baby/

Molnár P. (2013). *Hálózatosodás és tanulás hálózati környezetben.* Budapest, Eötvös Loránd Tudományegyetem.

Monostori, L., Kádár, B., Bauernhansl, T., Kondoh, T., Kumara, S., Reinhart, G., Sauer, O., Schuh, G., Sihn, W. & Ueda, K. (2016). Cyber-physical systems in manufacturing. CIRP Annals – *Manufacturing Technology,* 65(2), 621–641.

Nagy József (2005). A kompetenciaalapú tartalmi szabályozás problémái és lehetőségei. In: Loránd Ferenc (szerk.): *A tantervi szabályozásról és a bolognai folyamatról.* SZTE, Szeged.

Németh Balázs (2021). A felnőttkori tanulás és a felnőttoktatás jövője – Trendek és kérdések. Tudásmenedzsment, 22: 1. klsz. 230–239.

Nyíri, Kristóf (2012). Visualization and the Horizons of Scientific Explanation. In: Benedek, András – Nyíri, Kristóf (eds.): *The Iconic Turn in Education*. Series Visual Learning 2. Frankfurt: Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften. 127–150.

Okumura, K., Oku, H., & Ishikawa, M. (2012). *Lumipen: projection-based mixed reality for dynamic objects.* IEEE International Conference on

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Multimedia and Expo. http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/members/okumura/pdf/okumura_icme2012.pdf

Ollé J. (2012). A tudás alapú társadalom iskolája. *Információs Társadalom,* 12 (3), 7–14.

Orosz Beáta (2021). A digitális oktatási rend tanulói tapasztalatai a szakképzésben. *Opus et Educatio,* 8, No 2, 146–157.

Pléh Csaba (2011). A webvilág kognitív következményei, avagy fényesít vagy butít-e az internet. *Korunk,* 8. sz. 9–19.

Pléh Csaba – Rácz Anna – Soltész Péter – Kardos Péter – Berán Eszter – Unoka Zsolt (2014). A lélek a WEB világában: kapcsolatok és tanulás az új IKT közegében. *Magyar Pszichológiai Szemle,* 4. sz. 679–705.

Pléh Csaba (2021). A jövő iskolája és a múlt emberei. *Korunk,* (02), 38–46.

Polsani, P. R. (2003). *Network learning*. Learning Technology Center, The University of Arizona.

Prensky, Marc (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon,* 9/5, 1–6.

Quevedo, A. (2011). O ensino semipresencial, do ponto devista do aluno. *Revista Científica e-curriculum,* 7(1), 1–21.

Rab, Árpád (2015). Slow-Tuning Digital Culture. *Acta Universitstis Sapientiae Social Analysis,* 5:(1) 5–12.

Rainie, L. & Wellman, B. (2012). *Networked: The New Social Operating System.* The MIT Press.

Ritala, P. & Huizingh, E. (2014). Business and network models for innovation: strategic logic and the role of network position. *International Journal of Technology Management,* Vol. 66. no. 2–3. 109–119. https://doi.org/10.1504/ijtm.2014.064608

Sandoval-Almazan, Rodrigo & Valle–Cruz, David (2016). Online activities through social media by high education students: business vs. informatics. *Global Media Journal México,* Vol 13, No. 25, 42–62.

Sikné Lányi Cecília (2003). *A virtuális valóság* és *alkalmazásai.* Egyetemi jegyzet, Veszprém, Pannon Egyetem.

Smibert, A. (2020). *Mesterséges intelligencia. Okos gépek, gondolkodó robotok.* Cser Kiadó, Budapest.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Souza, L. F. N. I. (2010). Estratégias de aprendizagem e-fatores motivacionais relacionados. *Educar em Revista,* (36), 95–107.

Susan Greenfield (2010). *Identitás a XXI. században.* HVG Könyvek, Budapest.

Susan Greenfield (2015). *Mind Change: How Digital Technologies Are Leaving Their Mark On Our Brains.* Random House, New York.

Szabó László (2021). *Didactic and professional issues related to the application of virtual reality especially in the training of aviation experts in the Hungarian Army.* https://adoc.pub/a-virtualis-valosag-alkalmazasanak-didaktikai-es-szakmai-ker.html

Szabó Z. R. – Horváth D. – Hortoványi L. (2019). Hálózati tanulás az ipar 4.0 korában. *Közgazdasági Szemle*, 66(1), 72–94.

Szalavetz A. – Somosi S. (2019). Ipar 4.0-technológiák és a magyarországi fejlődés-felzárkózás hajtóerőinek megváltozása-gazdaságpolitikai tanulságok = Impact of industry 4.0 technologies on the engines of development and catch-up in Hungary–Some lessons for economic policy. *Külgazdaság,* 63(3–4), 66–93.

Szlifka Gábor (2019). *A digitalizáció a héa rendszerében.* http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:23ZbodtZWhkJ:scholar.google.com/+digitaliz%C3%A1ci%C3%B3+a+h%C3%A9a+rendszer%C3%A9ben&hl=hu&as_sdt= 0,5

Szűts Zoltán – Yoo Jinil (2013). A kiterjesztett valóság térhódítása. *Információs Társadalom,* 2013/2: 58–67.

Szűts, Zoltán – Jinil, Yoo (2014). Interactivity and Reception. The Question of Hypermedial, Geo-Spatial and Augmented Literature. *World Literature Studies,* 2014/4: 13–26.

Szűts Zoltán (2020). *A digitális pedagógia elmélete.* Akadémiai Kiadó, Budapest.

Testa, M. G., & Luciano, E. M. (2010). A influência daautorregulação dos recursos de aprendizagem naefetividade dos cursos desenvolvidos em ambientesvirtuais de aprendizagem na Internet. *REAd: Revista Eletrônica de Administração,* 16(2).

Tót Éva (2004). Tanulás a kibertérben: tudásmegosztás a hálózaton. *Iskolakultúra*, *14*(12), 7–14.

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Tóth G. (2021). Az elektronikus kapcsolattartás szabályai a polgári eljárásokban a kodifikáció tükrében. *Jogtudományi Közlöny,* 2021(6), 297–304.

Tóth-Mózer Szilvia – Főző Attila László (szerk.) (2015). *A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei.* Educatio, Budapest.

Váncza J., Monostori L., Lutters E., Kumara SR., Tseng M., Valckenaers P., Van Brussel H. (2011). Cooperative, responsive manufacturing enterprises. CIRP Annals – *Manufacturing Technology*, 60(2), 797–820.

Wubben, E. F. M., Batterink, M., Kolympiris, C., Kemp, R. G. M. & Omta, O. S. W. F. (2015). Profiting from external knowledge: the impact of different external knowledge acquisition strategies on innovation performance. *International Journal of Technology Management,* Vol. 69. no. 2. 139–165. https://doi.org/10.1504/ijtm.2015.071552

Xu, L. D. & Duan, L. (2019). Big data for cyber physical systems in industry 4.0: a survey. *Enterprise Information Systems,* Vol. 13., No. 2., 148–169.

Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. *International Journal of Production Research,* Vol. 56., No. 8., 2941–2962.

Zámpori, Anna (2021). The impact of the development of digitalisation on evidence in civil proceedings. *Multidisciplinary Sciences,* 11(5), 344–352.

Internetes források

Digitális Magyarország Ügynökség (2022). Nemzeti Digitális Állampolgárság Program. https://dmu.gov.hu/documents/prod/DMU_nemzeti_digitalis_allampolgarsag_program_2022.pdf

EU innovation performance continues to improve (2022). EU innovation performance continues to improve in spite of challenges. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5682

European Innovation Scoreboard (2022). https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2022/ec_rtd_eis-country-profile-hu.pdf

www.interkonyv.hu © Molnár György

Open Access 2026-11-26 © Typotex Kiadó

Goodwin, T. (2015). The Battle Is For The Customer Interface. https://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/

IBM Institute for Business Value (2023). https://www.ibm.com/downloads/cas/ZRA80AZ6

Largest Companies by Market Cap (2023). https://companiesmarketcap.com/

NAT (2020). https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/megtekintes

OECD.Stat (2018). https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=97203

Rubens, N., Kaplan, D., Okamoto, T. (2011). E-Learning 3.0: anyone, anywhere, anytime, and AI. https://asset-pdf.scinapse.io/prod/2559362885/2559362885.pdf

Wheeler, S. (2009). e-Learning 3.0. https://steve-wheeler.blogspot.com/2009/04/learning-30.html

Wilson, C. (2017). The evolution of the New Economy: The digital economy. https://www.canr.msu.edu/news/the_evolution_of_the_new_economy

W1 = https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html

W2 = https://wronghands1.com/gallery-3/the-outernet-3/

W3 = statista.com

www.interkonyv.hu © Molnár György